

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO INTEGRADO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA EM PORTUGAL

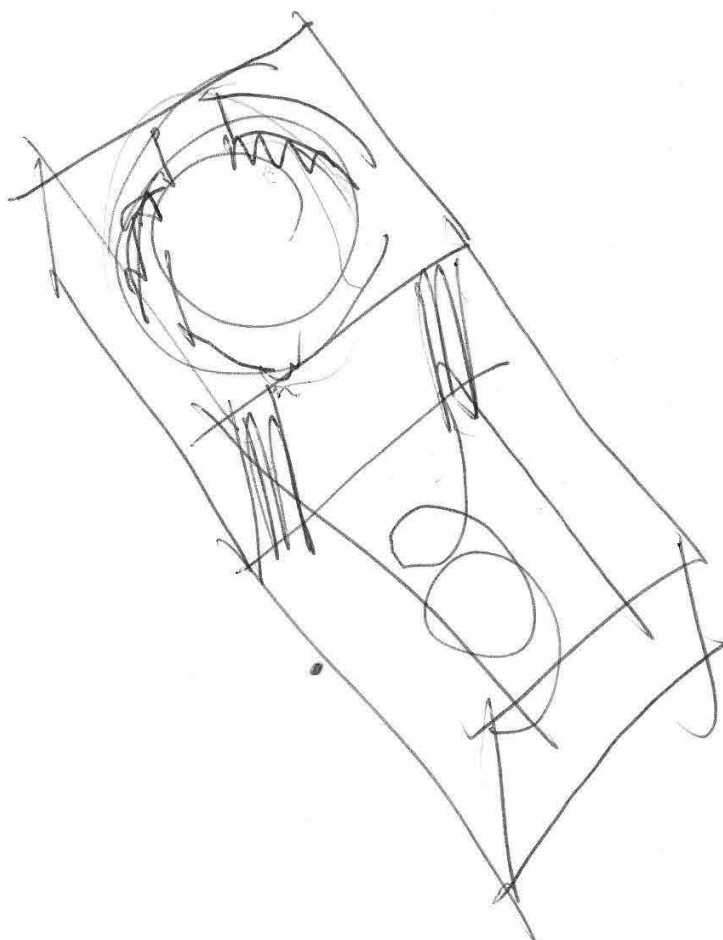
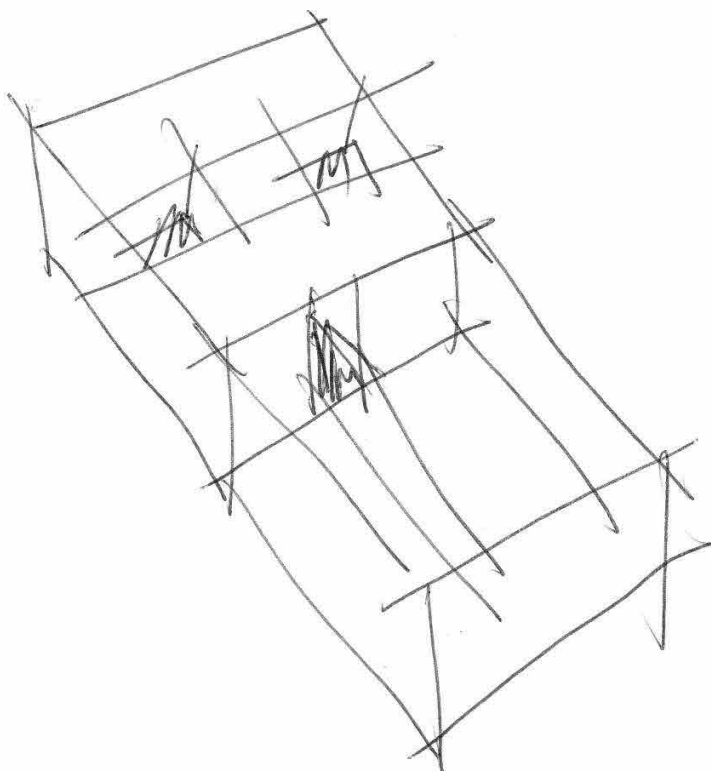
BÁRBARA RANGEL CARVALHO

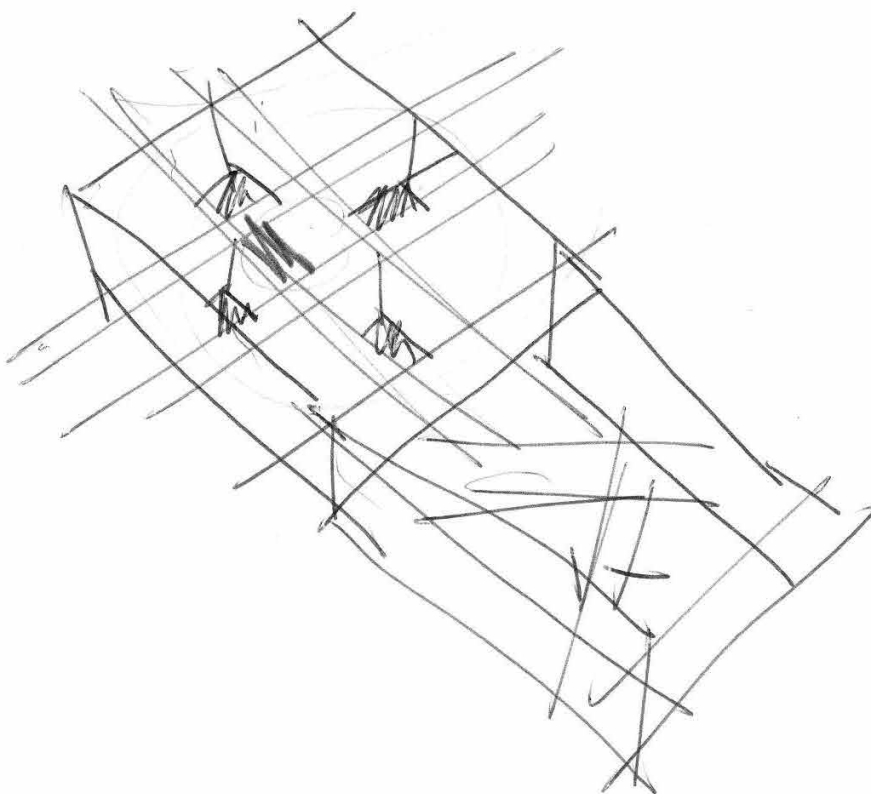
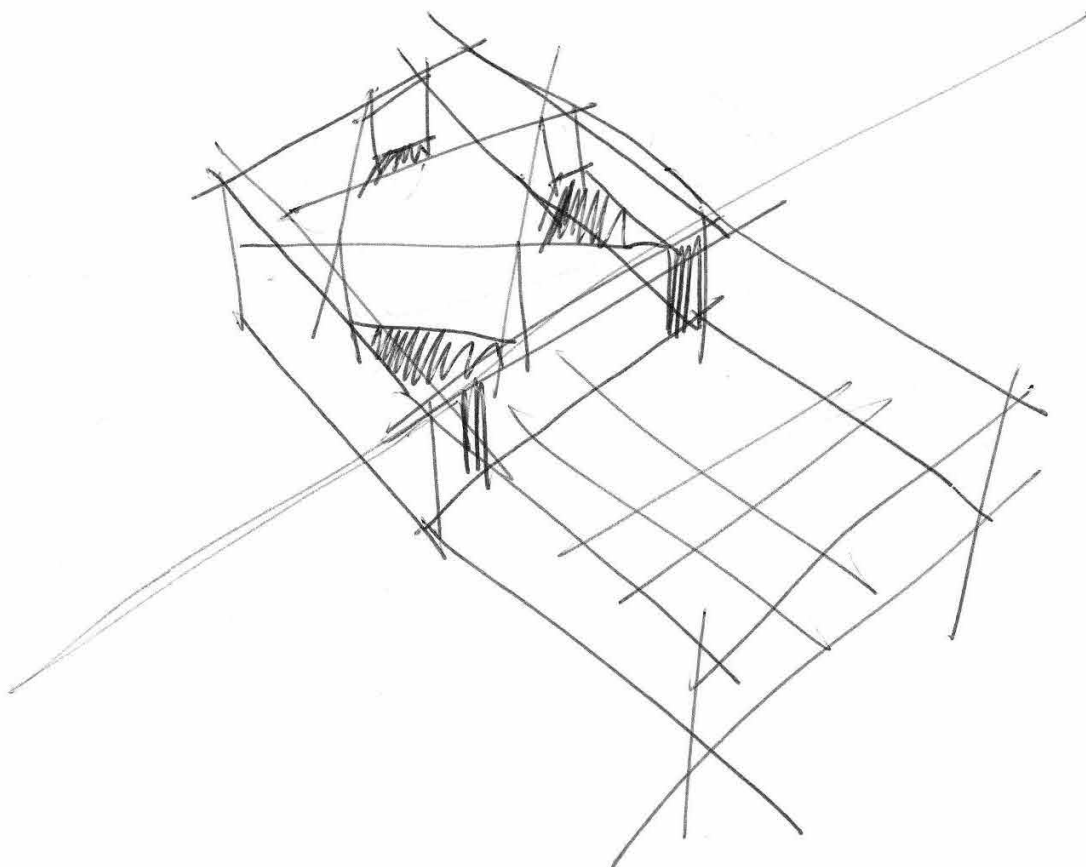
Licenciada em Arquitetura pela Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto. Mestre em Construção de Edifícios pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Dissertação submetida para obtenção do grau de doutor
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Orientação: Prof. Vitor Abrantes
Coorientação: Prof. Fernando brandão Alves
Prof. José Amorim Faria

JULHO 2013





"Insanity is doing the same thing over & over, expecting a different result."
Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Agora que está para terminar mais uma etapa deste já longo caminho, é tempo de olhar para trás e rever o percurso que foi traçado com aqueles que o ajudaram a trilhar, e, escondida numa folha branca que poderá não ser desfolhada, deixar um profundo agradecimento.

Ao meu orientador, Prof. Vitor Abrantes, o timoneiro, pela confiança que se foi transformando em amizade.

Ao meu coorientador Prof. Brandão Alves pelo seu olhar sempre atento nesta viagem. Ao Prof. José Amorim Faria, também coorientador neste caminho que começou por não ser meu.

Ao Alcino Soutinho que desde mesmo muito cedo me foi revelando o encanto de moldar as matérias que fazem da arquitetura construção. Ao Rafael Moneo pela vontade de procurar o rigor da geometria e ao Álvaro Siza por mostrar como se esculpe com o silêncio para dar luz ao espaço. A todos, por me dar a conhecer a criatividade da ciência na conceção da forma.

Ao Prof. Jorge Moreira da Costa por me dar a conhecer o trilho por onde anda a engenharia com a arquitetura. À Ana Sofia Guimarães pela formulação das equações que este trilho tinha escondidas. Ao Prof. Alfredo Soeiro pelas ponderações das decisões. À Eduarda e ao Miguel pela “descoberta” dos projetos no Chile. E mais uma vez, à Teresa Serôdio.

A todos os que me fizeram querer ver a Casa crescer, ao meu avô, aos meus pais, ao Nuno, à Joana, ao Nuno e ao Zé.

RESUMO

As áreas de projeto que envolvem a construção de edifícios, seja em arquitetura ou engenharia, têm hoje em dia uma responsabilidade cada vez maior no desempenho futuro do edifício. Ao comportamento do edifício impõe-se uma eficácia cada vez maior na resposta às exigências contemporâneas de conforto, ao longo da sua vida. Na gestão da obra, procuram-se soluções “milagrosas” que reduzam o investimento e o tempo necessário para a executar. Estas realidades de hoje em dia imputam para o projeto a responsabilidade da eficácia do ato de construir um edifício. Como já não há tempo para aprender com a experiência da obra nem capacidade para ter um conhecimento de tal maneira abrangente que dê resposta a todas as disciplinas envolvidas na construção, é inevitável criar estruturas metodológicas que reúnam as várias disciplinas de projeto, em particular a arquitetura e a engenharia. O projeto deve ter uma abrangência multidisciplinar que permita dar essa resposta alargada e atempada, possível apenas quando as várias disciplinas envolvidas na conceção da solução trabalham sobre a mesma matriz metodológica, procurando em conjunto alcançar os mesmos objetivos, o PROJETO INTEGRADO.

Em dias em que se exige eficiência da construção com os mínimos recursos e se aponta a responsabilização dessa eficiência para o projeto, é urgente e inevitável, encontrar caminhos para a sustentação e validação de cada opção, apontando para uma metodologia de trabalho que inverta a tradicional abordagem da construção como um somatório de projetos. É essencial descobrir um modo de fazer comum, para que os projetos caminhem no mesmo sentido, apoiando-se mutuamente. Encontrar o caminho para estabelecer uma linguagem comum entre as várias disciplinas do projeto é o objetivo deste trabalho, cruzando na CONSTRUÇÃO a ARQUITETURA e a ENGENHARIA.

Consequentemente, procurar uma proposta metodológica para a conceção integrada de habitação evolutiva, é um exercício de otimização e organização interdisciplinar que reúne dois pontos-chave para atingir essa conceção integrada – a inevitável relação da definição do projeto com as fases do processo construtivo e a necessidade de articulação interdisciplinar para garantir a eficiência desse projeto que só será totalmente concretizado ao longo do tempo.

Dando continuidade ao trabalho de investigação começado nesta faculdade pelo Prof. Jorge Moreira da Costa, na procura da integração da arquitetura e da engenharia no desenvolvimento de metodologias interdisciplinares propõe-se neste trabalho estruturar uma metodologia de trabalho de apoio à conceção arquitetónica de que tenha como ponto de partida a resposta às exigências de desempenho que serão colocadas num projeto de habitação evolutiva. Tendo como referencia as propostas metodológicas de apoio a este tipo de projeto criadas em âmbito científico, pela análise da conceção arquitetónica de alguns dos melhores exemplos de habitação evolutiva, e pela visita aos exemplos desenvolvidos hoje no Chile pela ELEMENTAL, propõe-se agora uma metodologia de orientação no processo de projeto. Através da organização dos parâmetros dimensionais necessários a cada fase, definem-se quais as decisões interdisciplinares a obter, para assim se conseguir encontrar os valores ideais que garantam a resposta certa das várias especialidades envolvidas. Tornar “mensurável” as exigências do

edifício em “matéria de conceção arquitetónica”, espaço, forma, escala e dimensão é o objetivo desta proposta metodológica, procurando que cada solução seja integradora das respostas da arquitetura e da engenharia pela definição da construção.

ABSTRACT

Both in architecture and engineering, the project areas surrounding building construction assume an increasing responsibility in the buildings' future behavior. The effectiveness in long-life responses to contemporary comfort requirements is being imposed to the building performance in a crescent manner. The search of miraculous solutions that reduce the time and money investment is permanent during the construction work management. Nowadays circumstances introduce the building effectiveness responsibility into the project itself. Since there is neither time to learn from construction work experience, nor the ability to have an embracing knowledge across every involved discipline, the creation of methodological structures capable of assembling multiple subjects, particularly architecture and engineering, is inevitable. The project should have a multidisciplinary gathering that grants that wide response, only possible when all the involved disciplines work around the same methodological pattern towards accomplishing the same goals, the INTEGRATED PROJECT. The project transforms itself into a result of interdisciplinary decisions articulation, focusing on the search of a solution that guarantees the correspondence to all the framed requirements as an unified INTEGRATED SYSTEM.

The demand for efficiency in construction with minimum resources and the responsibility of that efficiency being launched into the project, finding ways to sustain and validate every option is urgent and inevitable, announcing a work method that reverse the project-sum traditional approach. To be sure that projects follow the same direction, it is essential to reach a common way of doing, mutually supported. The purpose of this essay is to find the path to establish a common language between the project's various disciplines, intersecting ARCHITECTURE and ENGINEERING in CONSTRUCTION.

Searching a methodological proposal towards the integrated conception of evolutive housing consists on an optimization and interdisciplinary organization exercise gathering the two integrated conception key-points: the project definition and construction process phases inevitable relation; and the interdisciplinary articulation necessity, regarding the efficiency of the project, only fully materialized during time.

Pursuing the development of interdisciplinary methodologies towards architecture and engineering integration, and continuing the investigation work started by Professor Jorge Moreira da Costa in this College, the purpose is to organize an architectural conception-work support methodology that sustains its central core in the response to the evolutive housing performance requirements. A project process orientation methodology is suggested, based on the scientific methodological proposals regarding the support of this type of project, on the study of architectonic conception beneath the evolutive housing best examples and on the visit to ELEMENTAL's examples developed in Chile.

The interdisciplinary decisions needed in order to achieve the ideal values that guarantee the response from each involved subject are defined through the organization of different phases dimensional parameters. The methodological proposal intends to make the building requests around architectonical conception matter, space, form, scale and dimension become measurable, looking forward that each solution integrates the responses from architecture and engineering through the construction definition.

RÉSUMÉ

Les aires de projet concernant la construction de bâtiments, que ce soit en architecture, que ce soit en ingénierie, exigent de nos jours une responsabilité accrue dans le rôle futur de l'édifice. Au comportement de celui-ci s'impose une efficacité de plus en plus grande dans la réponse aux exigences contemporaines de confort, tout au long de son existence.

Dans la gestion de l'œuvre, on part à la recherche de solutions « miraculeuses », capables de réduire le coût et le temps nécessaire pour son exécution.

Ces réalités de nos jours attribuent au projet la responsabilité de l'efficacité de l'acte de bâtir un édifice.

Parce qu'il n'y a plus le temps d'apprendre avec l'expérience de l'œuvre ni la capacité d'obtenir une connaissance suffisamment vaste qui puisse donner réponse à toutes les disciplines engagées dans la construction, il est inévitable de créer des structures méthodologiques qui réunissent les diverses composantes du projet, en particulier l'architecture et l'ingénierie.

Le projet doit posséder une portée multidisciplinaire qui puisse fournir cette réponse élargie, possible seulement si et quand les disciplines enveloppées dans la conception de la solution travaillent sur la même matrice méthodologique, cherchant ensemble à atteindre les mêmes objectifs, le PROJET INTEGRÉ.

Le projet devient donc le résultat d'une articulation de décisions interdisciplinaires à la recherche de la solution adéquate pour que le bâtiment corresponde à toutes les sollicitations qui leur seront demandées comme un seul SYSTÈME INTÉGRÉ.

Dans un temps où l'on exige l'efficacité de la construction avec un minimum de ressources et où l'on attribue la responsabilisation de cette même efficacité au projet, il est urgent et inévitable de trouver des voies pour le soutien et la validation de chaque option, tournée vers une méthodologie de travail capable d'effectuer l'inversion de l'approche traditionnelle de la construction en tant que somme de projets. Il est essentiel de découvrir une manière de faire commune, pour que les projets se tournent dans un même sens, s'appuyant mutuellement.

Trouver le chemin pour établir un langage commun entre les diverses disciplines du projet, de façon à croiser dans la CONSTRUCTION, l'ARCHITECTURE et l'INGENIERIE constitue l'objectif du présent travail.

Chercher une proposition méthodologique pour la conception intégrée de l'habitation évolutive est un exercice d'optimisation et d'organisation, réunissant les deux point-clé pour atteindre une conception intégrée, l'inévitable rapport du projet avec les phases du processus constructif et le besoin de l'articulation interdisciplinaire pour garantir l'efficacité de ce projet qui ne sera totalement concrétisé qu'à travers le temps.

Poursuivant le travail de recherche commencé dans cette Faculté par le Prof. Jorge Moreira da Costa, dans le domaine de la recherche de l'intégration de l'Architecture et de l'Ingénierie e

dans le développement de méthodologies interdisciplinaires, nous nous proposons de structurer une méthodologie de travail d'appui à la conception architectonique qui présente comme point de départ la réponse aux exigences d'accomplissement qui feront partie d'un projet d'habitation évolutive.

Ayant comme référence les propositions méthodologiques d'appui à ce type de projet, créées en milieu scientifique, à travers la lecture de la conception architectonique de quelques uns des meilleurs exemples d'habitation évolutive et par la visite des exemples développés aujourd'hui au Chili par ELEMENTAL, nous suggérons une méthodologie d'orientation du processus de projet. A travers l'organisation des paramètres dimensionnels nécessaires pour chaque phase, on définit quelles décisions interdisciplinaires à obtenir pour arriver à trouver les valeurs idéales pour assurer les réponses des diverses spécialités engagées. Rendre « mesurables » les exigences du bâtiment en « matière de conception architectonique », espace, forme, échelle et dimension est l'objectif de cette proposition méthodologique, cherchant que chaque solution soit intégratrice des réponses de l'architecture et de l'ingénierie par la définition de la construction.

ÍNDICE

Capítulo 1.

INTRODUÇÃO..... 29

- 1.1. IMPORTÂNCIA E OPORTUNIDADE DO ESTUDO..... 32**
- 1.2. OBJETIVOS DO ESTUDO..... 34**
- 1.3. METODOLOGIA ADOTADA..... 35**
- 1.4. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO..... 36**

Capítulo 2.

O DESENHO DA HABITAÇÃO MODULAR EVOLUTIVA – DA ESCALA URBANA À ESCALA CONSTRUTIVA..... 41

- 2.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS..... 44**
 - CASA/LAR..... 44
 - CASA EVOLUTIVA..... 45
 - HABITAÇÃO EVOLUTIVA..... 47
 - CONSTRUÇÃO MODULAR EVOLUTIVA 47
- 2.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO..... 49**
 - 2.2.1. ALGUNS EXEMPLOS DE CASAS EVOLUTIVAS NA ARQUITETURA VERNACULAR..... 50
 - CASA PÁTIO..... 50
 - CASA RURAL EVOLUTIVA PORTUGUESA..... 55
 - 2.2.2. A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E O PROJETO DA CASA EVOLUTIVA..... 63
 - AS CASAS EM MASSA DE FRANK LLOYD WRIGHT..... 65
 - CASA OBJECTO DE DESIGN NA BAUHAUS DE WALTER GROPIUS..... 69
 - INDUSTRIALIZAÇÃO DA HABITAÇÃO DE MARCEL BREUER..... 72
 - AS CASAS PÁTIO DE MIES VAN DER ROHE..... 75
 - HABITAÇÃO NO CIAM..... 77
 - MAISON-MACHINE DE LE CORBUSIER..... 80
 - REPETIÇÃO INFINITA 83
 - PROCESSOS INDUSTRIAIS COMO METODOLOGIA..... 86
 - 2.2.3. HABITAÇÃO EVOLUTIVA COMO RESPOSTA URBANA..... 91
 - EXPERIMENTAÇÃO CONCETUAL 91
 - O LABORATÓRIO PREVI EM LIMA NOS ANOS 70..... 94
 - EXPERIÊNCIAS PORTUGUESAS..... 97
- 2.3. ANÁLISE COMPARATIVA..... 102**

Capítulo 3.

METODOLOGIAS DE PROJETO PARA A HABITAÇÃO ECONÓMICA EVOLUTIVA..... 109

- 3.1. PROJETO INTEGRADO, BASE PARA A METODOLOGIA DE PROJETO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA..... 112**
 - PROCESSO INDUSTRIAL COMO REFERÊNCIA..... 113

PROCESSO INTEGRADO NA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA.....	116
EDIFÍCIO/SISTEMA INTEGRADO.....	119
PROJETO INTEGRADO.....	119
ESTRATÉGIA INTEGRADA.....	121
3.2. O DESENHO DE SUPORTES DO SAR, HOLANDA 1964-1971.....	124
3.2.1. REGRAS DE COMPOSIÇÃO.....	127
DEFINIÇÃO ZONA / MARGEM.....	128
DEFINIÇÃO SUPORTE/UNIDADE SEPARÁVEL.....	131
3.3. PROPOSTA METODOLÓGICA DO LNEC PARA HABITAÇÃO EVOLUTIVA EM PORTUGAL.....	133
3.3.1. PRINCÍPIOS DE PROJETO.....	136
DEFINIÇÃO URBANA.....	137
DEFINIÇÃO ARQUITETÓNICA.....	138
DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA.....	138
3.4. OPEN BUILDING UMA SOLUÇÃO DA HABITAÇÃO ECONÓMICA HOJE.....	141
3.4.1. ESTRATÉGIA DE PROJETO.....	144
NÍVEIS.....	146
CONTENTOR/CONTEÚDO.....	147
PROCESSO.....	149
3.5. SÍNTESE CRÍTICA.....	151

Capítulo 4.

A METODOLOGIA ELEMENTAL COMO SOLUÇÃO ATUAL..... 163

4.1. ENQUADRAMENTO.....	165
4.2. PRINCÍPIOS DE PROJETO.....	170
4.3. PROPOSTA.....	174
DEFINIÇÃO TIPOLOGICA.....	175
IMPLEMENTAÇÃO.....	178
MANUAL DE CRESCIMENTO.....	259
4.4. SÍNTESE CRÍTICA.....	260

Capítulo 5.

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O PROJETO INTEGRADO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA..... 271

5.1. BASE METODOLÓGICA.....	274
5.2. OBJETIVOS DO PROJETO.....	276
NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO.....	277
5.3. PRINCÍPIOS DE PROJETO.....	282
EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO.....	284
5.4. CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO	294
5.4.1. CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS.....	295
5.4.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO.....	295
PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE.....	299
NÚCLEO URBANO.....	301

UNIDADE DE VIZINHANÇA.....	303
CASA EVOLUTIVA.....	304
5.4.3. CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS	309
5.5. ESTRATÉGIA INTEGRADA.....	324
5.5.1 PROCESSO	326
FASE A. CONCEÇÃO.....	329
A1. PROGRAMA BASE.....	330
A2. ANTEPROJETO.....	332
A3. PROJETO ESTRATÉGICO.....	333
FASE B. IMPLEMENTAÇÃO.....	334
B1. ANÁLISE DO LOCAL.....	335
B2. PROJETO BASE.....	336
B3. PROJETO DE CRESCIMENTO.....	338
A1. PROGRAMA BASE.....	341
A2. ANTEPROJETO.....	346
A3. PROJETO ESTRATÉGICO.....	353
B. IMPLEMENTAÇÃO.....	360
B1. ANÁLISE DO LOCAL.....	360
B2. PROJETO BASE.....	369
B3. PROJETO DE EVOLUÇÃO.....	378
Capítulo 6.	
CONCLUSÃO.....	387
6.1. SÍNTESE DOS TRABALHOS REALIZADOS.....	389
6.2. CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO TEMA.....	390
6.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	391
BIBLIOGRAFIA	393
ANEXO	
ENTREVISTA.....	401

LISTA DE FIGURAS

- FIG. 1 Intervenção SAAL_ fotografia da época (*sound--vision.pt*)..... 37
- FIG. 2 “Le Corbusier: I prefer drawing to talking. Drawing is faster and leaves less room for lies” (©FLC/DACS 1960-65)..... 37
- FIG. 3 ELEMENTAL_ Esquema para montagem de maquete para os habitantes (cedida pelo Estudio ELEMENTAL, SA.)..... 38
- FIG. 4 As operações SAAL, João Dias (*Dias*)..... 42
- FIG. 5 Casa pátio grega (*Silveira 1999*)..... 50
- FIG. 6 Casa pátio romana (*Silveira 1999*)..... 50
- FIG. 7 Casa pátio romana_ Estrutura da cobertura (*Silveira 1999*)..... 50
- FIG. 8 Casa pátio chinesa (*Silveira 1999*)..... 51
- FIG. 9 Casa pátio islâmica (*Silveira 1999*)..... 52
- FIG. 10 Casa de chá japonesa (*Engel 1994*)..... 52
- FIG. 11 O método de modulação de Inaka-ma (*Engel 1994*)..... 53
- FIG. 12 Plantas de divisões standard (*Engel 1994*)..... 53
- FIG. 13 Exemplos de casas de chá tipo (*Engel 1994*)..... 53
- FIG. 14 Corte tipo duma casa de chá com um piso (*Engel 1994*)..... 53
- FIG. 15 Vigamento de piso e detalhes das juntas (*Engel 1994*)..... 53
- FIG. 16 Casa pátio de Goa (*Silveira 1999*)..... 54
- FIG. 17 Casa pátio de Goa_ Interior do pátio (*Silveira 1999*)..... 55
- FIG. 18 Construção em adobe ou taipa (*Arquitectos 1961*)..... 55
- FIG. 19 Construção em adobe, tufo ou tijolo (*Arquitectos 1961*)..... 56
- FIG. 20 Construção em pedra (*Arquitectos 1961*)..... 56
- FIG. 21 Construção em adobe ou taipa com contrafortes (*Arquitectos 1961*)..... 56
- FIG. 22 Esquema de povoamento de montanha (*Arquitectos 1961*)..... 56
- FIG. 23 Casa agrícola de Calvelhe (*Arquitectos 1961*)..... 57
- FIG. 24 Solar minhoto, Casa do Ribeiro_ Plantas (*Arquitectos 1961*)..... 57
- FIG. 25 Solar minhoto, Casa do Ribeiro_ Alçado (*Arquitectos 1961*)..... 57
- FIG. 26 Casa agrícola de Balzar Guimarães (*Arquitectos 1961*)..... 58
- FIG. 27 Sequeiro minhoto, Casa da Gramosa_ Planta do 1.º piso (*Arquitectos 1961*)..... 58
- FIG. 28 Sequeiro minhoto, Casa da Gramosa (*Arquitectos 1961*)..... 58
- FIG. 29 Sistema construtivo em alvenaria resistente de granito_ Alçado tipo (*Carvalho 2006*)..... 59
- FIG. 30 Sistema construtivo em alvenaria resistente de granito_ Corte tipo (*Carvalho 2006*)..... 59
- FIG. 31 Campeã, Vila Real (*Arquitectos 1961*)..... 59
- FIG. 32 Casa em xisto, Casa Campeã, Vila Real_ Planta (*Arquitectos 1961*)..... 59
- FIG. 33 Casa em xisto, Casa Campeã, Vila Real_ Corte (*Arquitectos 1961*)..... 59
- FIG. 34 Sistema construtivo em alvenaria resistente de xisto_ Alçado tipo (*Carvalho 2006*)..... 60
- FIG. 35 Sistema construtivo em alvenaria resistente de xisto_ Corte tipo (*Carvalho 2006*)..... 60
- FIG. 36 Monte alentejano (*Arquitectos 1961*)..... 60
- FIG. 37 Reguengos de Monsaraz_ Planta (*Arquitectos 1961*)..... 61
- FIG. 38 Reguengos de Monsaraz_ Conjunto de casas (*Arquitectos 1961*)..... 61
- FIG. 39 Reguengos de Monsaraz, casa tipo_ Planta (*Arquitectos 1961*)..... 61
- FIG. 40 Reguengos de Monsaraz, casa tipo_ Corte (*Arquitectos 1961*)..... 61
- FIG. 41 Monte da Diabrória_ Planta (*Arquitectos 1961*)..... 61
- FIG. 42 Sistema construtivo em adobe_ Alçado tipo (*Carvalho 2006*)..... 62
- FIG. 43 Sistema construtivo em adobe_ Corte tipo (*Carvalho 2006*)..... 62
- FIG. 44 Casa em Assafora, Sintra_ Planta (*Arquitectos 1961*)..... 62
- FIG. 45 Casa em Assafora, Sintra_ Alçado (*Arquitectos 1961*)..... 62
- FIG. 46 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Alçado tipo (*Carvalho 2006*)..... 63
- FIG. 47 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Corte tipo (*Carvalho 2006*)..... 63
- FIG. 48 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Vãos tipo (*Carvalho 2006*)..... 63
- FIG. 49 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Montagem da parede (*Carvalho 2006*)..... 63

- FIG. 50 Planta tipo de uma cidade do interior dos Estados Unidos do início do século XIX (*Saints 1836*)..... 64
- FIG. 51 Construção em madeira para casas do interior dos Estados Unidos do início do século. XIX (*George Washington Snow 1832*)..... 64
- FIG. 52 Adaptação de construção industrial para habitação, Hans Poelzig 1931 (*Poelzig 12-1931*)..... 65
- FIG. 53 'Broadacre city' the living city - 1958, Frank Lloyd Wright (*Foundation 1958*)..... 65
- FIG. 54 'American system-built houses' 1915, Frank Lloyd Wright (*Wright 1915*)..... 65
- FIG. 55 Sol Friedman House, Toy Hill_ Planta de implantação (*Wright 1948*)..... 66
- FIG. 56 Usonian Houses, Casa Tonken, 1955 Frank Lloyd Wright (*Grier Jan 27 1988*)..... 66
- FIG. 57 Usonian Houses, Casa Jacob, 1936 (*Wright 1936*)..... 66
- FIG. 58 Usonian Houses_ Desenhos de execução (*Wright 1950*)..... 67
- FIG. 59 Patente dos blocos ligeiros para uma parede dupla (*Frampton 1999*)..... 67
- FIG. 60 Plano para Chicago, Frank Lloyd Wright, 1913 (*Wright 1913*)..... 67
- FIG. 61 Cloverleaf Quadruple_ Plano geral, Frank Lloyd Wright, 1942 (*Wright 1942*)..... 68
- FIG. 62 Quadruple House_ Unidade de vizinhança, Frank Lloyd Wright, 1903 (*Wright 1903*)..... 68
- FIG. 63 Suntop Houses_ Maqueta e planta, Frank Lloyd Wright, 1939-40 (*Wright 1939-40*)..... 68
- FIG. 64 Bairro Hoek van Holland, JJP Oud 1925-1929 (*Friedman 1982*)..... 69
- FIG. 65 Torten Houses, casas em banda_ Axonometria, Walter Gropius 1926-1928 (*Gropius 1926-28*)..... 70
- FIG. 66 Casas Auerbach, Walter Gropius e Adolph Meyer, 1924 (*Meyer 1924*)..... 70
- FIG. 67 Casa dos professores na Escola Bauhaus, Dessau_ Maqueta, 1925-1926 (*Gropius 1925-1926*)..... 70
- FIG. 68 Casa dos professores na Escola Bauhaus, D, 1925-1926_ Axonometria (*Gropius 1919*)..... 70
- FIG. 69 Casas Torten_ Esquema construtivo axonométrico, Walter Gropius (*Gropius 1926*)..... 71
- FIG. 70 Casas Torten_ Maquete, Walter Gropius (*Gropius 1926-1928*)..... 71
- FIG. 71 A Casa que cresce_ Planta geral, plantas esquemáticas, Walter Gropius, 1931 (*Gropius 1931*)..... 71
- FIG. 72 Packaged House, 1942-1952_ Axonometria (*Winfried 1988*)..... 72
- FIG. 73 Protótipo_ Esquema de montagem (*Christensen 2008*)..... 72
- FIG. 74 Packaged House, 1942-1952_ Plantas (*Winfried 1988*)..... 72
- FIG. 75 Small Metal House 1925 Marcel Breuer (*Hyman 2001*)..... 73
- FIG. 76 Yankee Portables_ Esquema de construção, Marcel Breuer, 1942 (*Hyman 2001*)..... 74
- FIG. 77 Yankee Portables_ Protótipo, Marcel Breuer, 1942 (*Hyman 2001*)..... 74
- FIG. 78 Yankee Portables_ Esquema de construção Marcel Breuer, 1942 (*Hyman 2001*)..... 74
- FIG. 79 Plas-2-point House_ Maqueta da estrutura, Marcel Breuer, 1942 (*Hyman 2001*)..... 74
- FIG. 80 Casa para exposição do MoMa, Marcel Breuer, 1948 (*Breuer 1948*)..... 75
- FIG. 81 Casa para exposição do MoMa, Marcel Breuer, 1948_ Planta (*Breuer 1948*)..... 75
- FIG. 82 Casas pátio agrupadas Mies van der Rohe, 1938 (*Neumeyer 2000 #51*)..... 76
- FIG. 83 Casa com 3 pátios, Mies van der Rohe, 1934 (*Rohe 1934*)..... 76
- FIG. 84 Casa pátio com garagem, Mies van der Rohe, 1934 (*Neumeyer 2000*)..... 77
- FIG. 85 Casa pátio, vista do interior, Mies van der Rohe, 1938 (*Rohe 1938*)..... 77
- FIG. 86 Habitação tipo Alexander Klein, 1928 (*Klein 1980*)..... 78
- FIG. 87 Percursos dentro da habitação, 1928 (*Klein 1980*)..... 78
- FIG. 88 Habitação plurifamiliar em Madrid, CIAM. Alexander Klein, 1920 (*Klein 1980*)..... 78
- FIG. 89 Roq e Rob, Aulis Blomstedt, 1943 (*Le Corbusier*)..... 79
- FIG. 90 Roq e Rob, Aulis Blomstedt, 1943 (*Le Corbusier*)..... 79
- FIG. 91 92 Roq e Rob, Aulis Blomstedt, 1943 (*Le Corbusier*)..... 79
- FIG. 93 Espiral de Fibonacci e Modulor (*Le Corbusier*)..... 80
- FIG. 94 Casa Dominó Le Corbusier, 1914 (*Le Corbusier*)..... 81
- FIG. 95 Freehold Masionettes, Le Corbusier, 1914 (*Le Corbusier 2006*)..... 82
- FIG. 96 Quartier Moderne Frugès, Pessac - Bordeaux, Le Corbusier, 1924-26_ Bloco tipo (*Gresleri 1981*)..... 82
- FIG. 97 Quartier Moderne Frugès, Pessac - Bordeaux, Le Corbusier, 1924-26_ Fotografia da época (*Gresleri 1981*)..... 82
- FIG. 98 Maison Loucheur Le Corbusier 1928-29_ Planta (*Ford 1996*)..... 83
- FIG. 99 Casa Loucheur Le Corbusier 1928-29_ Corte (*Ford 1996*)..... 83
- FIG. 100 Casa em L, Hugo Häring 1928 (*Macintosh 1973*)..... 83
- FIG. 101 Casas expansíveis de 1963, Van Broek and Bakema_ Fotografia do local (*Till, Wigglesworth e Schneider*)..... 84
- FIG. 102 Casas expansíveis de 1963, Van Broek and Bakema_ Maqueta (*Till, Wigglesworth e Schneider*)..... 84

- FIG. 103 Casas expansíveis de 1963, Van Broek and Bakema_ Planta (*Till, Wigglesworth e Schneider*)..... **84**
- FIG. 104 E. C. C. S. Steel housing, Square L-Type system, Van Broek and Bakema_ Maquete (*Till, Wigglesworth e Schneider*)..... **85**
- FIG. 105 E. C. C. S. Steel housing, Square L-Type system, Van Broek and Bakema_ Axonometria (*Till, Wigglesworth e Schneider*)..... **85**
- FIG. 106 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967 (*Safdie 1967*)..... **85**
- FIG. 107 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967_ Plantas (*Safdie 1967*)..... **86**
- FIG. 108 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967_ Corte (*Safdie 1967*)..... **86**
- FIG. 109 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967_ Fotografias de obra (*Safdie 1967*)..... **86**
- FIG. 110 Casa Rogers, Richard Rogers, 1968-69_ Fotografia do local (*Rogers 2010*)..... **86**
- FIG. 111 Casa Rogers, Richard Rogers, 1968-69_ Implantação (*Rogers 2010*)..... **86**
- FIG. 112 Casa Rogers, Richard Rogers, 1968-69_ Planta (*Rogers 2010*)..... **87**
- FIG. 113 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Corte pelo terreno (*Burdett 1996*)..... **88**
- FIG. 114 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Maqueta (*Rogers 2010*)..... **88**
- FIG. 115 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Esquema construtivo (*Burdett 1996*)..... **88**
- FIG. 116 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Alçado (*Burdett 1996*)..... **88**
- FIG. 117 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Planta (*Burdett 1996*)..... **88**
- FIG. 118 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Alçado (*Burdett 1996*)..... **89**
- FIG. 119 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005 (*Partners 30 Abril 2007*)..... **89**
- FIG. 120 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Núcleo urbano (*Homes and Communities Agency 2008*)..... **90**
- FIG. 121 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Unidade de vizinhança (*Homes and Communities Agency 2008*)..... **90**
- FIG. 122 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Casa evolutiva (*Homes and Communities Agency 2008*)..... **90**
- FIG. 123 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Casa evolutiva (*Homes and Communities Agency 2008*)..... **90**
- FIG. 124 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Esquema de construção (*Homes and Communities Agency 2008*)..... **91**
- FIG. 125 *The House of the Future*, Alison e Peter Smithson, 1955 (*Heuvel et al. 2004*)..... **92**
- FIG. 126 *Patio and pavillion*, Alison e Peter Smithson, 2001 (*Heuvel et al. 2004*)..... **92**
- FIG. 127 *The House of the Future*_ Estudos para a casa evolutiva (*Heuvel et al. 2004*)..... **92**
- FIG. 128 *The House of the Future*_ Unidade de vizinhança (*Heuvel et al. 2004*)..... **92**
- FIG. 129 *The House of the Future*_ Casa evolutiva, planta com distribuição de mobiliário (*Smithson 20 December 1955*)..... **93**
- FIG. 130 Snowball House, Alison e Peter Smithson 1975_ Unidade de vizinhança (*Heuvel et al. 2004*)..... **93**
- FIG. 131 Appliance House, Alison e Peter Smithson_ Casa evolutiva 1956-1958..... **93**
- FIG. 132 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Unidade de vizinhança 1958, planta (*Heuvel et al. 2004*)..... **93**
- FIG. 133 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Unidade de vizinhança 1958, alçado da rua (*Heuvel et al. 2004*)..... **93**
- FIG. 134 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Casa evolutiva 1958, planta (*Heuvel et al. 2004*)..... **94**
- FIG. 135 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Unidade de vizinhança 1958, planta (*Heuvel et al. 2004*)..... **94**
- FIG. 136 Casas Redil (Fold Houses)_ Unidade de vizinhança (*Heuvel et al. 2004*)..... **94**
- FIG. 137 Casas Redil (Fold Houses)_ Casa evolutiva (*Heuvel et al. 2004*)..... **94**
- FIG. 138 Previ, Lima_ Núcleo urbano (*García-Huidobro, Torres Torriti, and Tugás 2008*)..... **96**
- FIG. 139 Casas pátio, Previ Lima_ Unidade de vizinhança, James Stirling, 1978 (*Fernando García-Huidobro 2009*)..... **96**
- FIG. 140 Casas pátio, Previ Lima_ Casa evolutiva, James Stirling, 1978 (*Fernando García-Huidobro 2009*)..... **97**
- FIG. 141 Bairro da Bouça, Álvaro Siza, 2001_ Corte (*Siza 2001a*)..... **98**
- FIG. 142 Bairro da Bouça, Álvaro Siza, 2001_ Implantação (*Siza 2001b*)..... **98**
- FIG. 143 Habitação evolutiva, Armando José Fernandes de Sousa, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)..... **99**
- FIG. 144 Habitação evolutiva, José Croft Moura, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)..... **100**

- FIG. 145 Habitação evolutiva, José Croft Moura, 1987_ Esquema construtivo (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)..... **100**
- FIG. 146 Habitação evolutiva, José Croft Moura, 1987_ Corte (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)..... **100**
- FIG. 147 Habitação evolutiva, Nuno Portas, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)..... **101**
- FIG. 148 Habitação evolutiva, Pedro Ramalho, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)..... **101**
- FIG. 150 Adeegas de Vinho na Califórnia, Herzog & Demeuron_ Fachada principal (*Meuron 2003*)..... **117**
- FIG. 151 Adeegas de Vinho na Califórnia, Herzog & Demeuron_ Corte construtivo esquemático (*Carvalho 2006*)..... **117**
- FIG. 152 Aeroporto de Barajas, Fachada este do edifício terminal principal, Richard Rogers_ Imagem de concurso (*ESTUDIO LAMELA*)..... **118**
- FIG. 153 Extensão da Faculdade de Ciências de Columbia, Nova Iorque, Rafael Moneo e Ove Arup_ Imagem do gerador aleatório de estruturas (*Dan Brodtkin 2011*)..... **118**
- FIG. 154 Extensão da Faculdade de Ciências de Columbia, Nova Iorque, Rafael Moneo e Ove Arup_ Alçado principal (*Abrantes et al. 2011*)..... **118**
- FIG. 155 Curva de Macleamy detalhada para as várias especialidades proposta pelo American Institute of Architects (*Architects 2007*)..... **120**
- FIG. 156 Esqueto de um teatro grego e maquete do Estádio do Braga, Eduardo Souto de Moura (*Abrantes et al. 2010*)..... **121**
- FIG. 157 Capa original do livro *O Desenho de Suportes* editado pelo SAR (*J. Th. Boekholt 1974*)..... **124**
- FIG. 158 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - dimensionamento das instalações sanitárias (*Habraken 1979b*)..... **130**
- FIG. 159 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - exemplo de dimensionamento de zonas (*Habraken 1979b*)..... **131**
- FIG. 160 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - exemplo de malha de composição (*Habraken 1979b*)..... **131**
- FIG. 161 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - exemplo de sequência de composição do suporte (*Habraken 1979b*)..... **132**
- FIG. 162 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - exemplo de esquema de montagem da unidade separável (*Habraken 1979b*)..... **133**
- FIG. 163 Esquema ilustrativo sobre os recursos necessários para o setor da habitação apresentado no Colóquio sobre Política de Habitação MOP-1969 (*Dias e Portas 1972*)..... **134**
- FIG. 164 Desenho ilustrativo do crescimento de um conjunto de casas evolutivas preparado para o Colóquio sobre Política de Habitação MOP-1969 (*Dias e Portas 1972*)..... **136**
- FIG. 165 Habitação multifamiliar_ NEXT21 e Yositika Utida da Shu-Koh-Sha Architectural and Urban Design Studio, Seiichi Fukao (CIB W104 2006)..... **141**
- FIG. 166 Tsukuba diagram: comparação de custos com habitação arrendada e em condomínio Cost. Drawing Courtesy of Building Research Institute, Ministry of Construction (*Kendall, 1999 #98; Drawing Courtesy of Building Research Institute, 1999 #322*)..... **143**
- FIG. 167 Open Building_ Diagrama explicativo dos níveis de abordagem da habitação evolutiva proposto pelo Open Building (CIB W104 2006)..... **146**
- FIG. 168 Open Building_ Matriz de avaliação de Ulpu Tiuri (*Kendall e Teicher 1999*)..... **150**
- FIG. 169 ELEMENTAL_ Iquique - fotografias da fase inicial e da evolução e imagens do desenvolvimento do projeto com os habitantes e as maquetas produzidas (*Aravena, 2011*)..... **165**
- FIG. 170 Casa de Meia Água_ Plantas tipo e hipóteses de crescimento (*MacDonald, 1987*)..... **167**
- FIG. 171 Projeto para casa evolutiva Huerchuraba 2010 (*Davilla e Trias 1990*)..... **168**
- FIG. 172 ELEMENTAL_ Conceito da estratégia económica (*Aravena 2012a*)..... **169**
- FIG. 173 ELEMENTAL_ Concurso de ideias (*Aravena, 2012a*)..... **170**
- FIG. 174 ELEMENTAL_ Slide explicativo da estratégia de projeto (*Andres Iacobelli 2007*)..... **170**
- FIG. 175 ELEMENTAL_ Slide explicativo da equação formulada pelo projeto (*Andres Iacobelli 2007*)..... **171**
- FIG. 176 ELEMENTAL_ Edifício paralelo - fotografia da maquete (*Aravena, 2012b*)..... **172**
- FIG. 177 ELEMENTAL_ Habitação geminada - fotografia da maquete (*Aravena, 2012b*)..... **173**
- FIG. 178 ELEMENTAL_ Exemplo de manual fornecido aos habitantes (*Aravena, 2012b*)..... **179**
- FIG. 179 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **180**
- FIG. 180 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique - fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **182**
- FIG. 181 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique - fotografias da fase inicial (fotografias de TADEUZ JALLOCHA cedidas por ELEMENTAL)..... **183**

- FIG. 182 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique – fotografias da fase de evolução (fotografias de CRISTOBAL PALMA [1, 2], TADEUZ JALOCCHA [3, 4] e LUDOVIC DUSUZEAU [5, 6] cedidas por ELEMENTAL)..... **184**
- FIG. 183 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **186**
- FIG. 184 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo – fotografias da fase de obra e inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **188**
- FIG. 185 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **189**
- FIG. 186 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo – fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)..... **190**
- FIG. 187 ELEMENTAL_ Projeto de Rancagua – conjunto, fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)..... **194**
- FIG. 188 ELEMENTAL_ Projeto de Rancagua – bairro branco, fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)..... **195**
- FIG. 189 ELEMENTAL_ Projeto de Rancagua – bairro vermelho, fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)..... **200**
- FIG. 190 ELEMENTAL_ Projeto de Monterey – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **204**
- FIG. 191 ELEMENTAL_ Projeto de Monterey – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **205**
- FIG. 192 ELEMENTAL_ Projeto de Monterey – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **206**
- FIG. 193 ELEMENTAL_ Projeto de Antofagasta – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **208**
- FIG. 194 ELEMENTAL_ Projeto de Antofagasta – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL) **209**
- FIG. 195 ELEMENTAL_ Projeto de Antofagasta – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL) **210**
- FIG. 196 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaiso – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **212**
- FIG. 197 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaiso – fotografias da fase de obra do tipo B (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **214**
- FIG. 198 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaiso – fotografias da fase inicial do tipo A (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **215**
- FIG. 199 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaiso – fotografias do estado atual do tipo A (fotografias cedidas por Maria Eduarda Souto de Moura)..... **216**
- FIG. 200 ELEMENTAL_ Projeto de Renca – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **222**
- FIG. 201 ELEMENTAL_ Projeto de Renca – fotografias da fase de obra e inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **223**
- FIG. 202 ELEMENTAL_ Projeto de Renca – fotografia da fase evolução (fotografia cedida por ELEMENTAL) e fotografias do interior (fotografias VICTOR ODDÓ cedidas por ELEMENTAL)..... **224**
- FIG. 203 ELEMENTAL_ Projeto de Temuco – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **225**
- FIG. 204 ELEMENTAL_ Projeto de Temuco – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **226**
- FIG. 205 ELEMENTAL_ Projeto de Temuco – fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)..... **228**
- FIG. 206 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)..... **236**
- FIG. 207 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)..... **237**
- FIG. 208 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL) **238**
- FIG. 209 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea – fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local) **240**
- FIG. 210 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL) **243**
- FIG. 211 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion – fotografias da maquete (fotografias cedidas por ELEMENTAL) **244**
- FIG. 212 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL) **246**
- FIG. 213 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion – fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local) **248**

- FIG. 214 ELEMENTAL_ Exemplo de manual fornecido aos habitantes – fichas de construção (*Aravena, 2012b*)..... **259**
- FIG. 215 ELEMENTAL_ Exemplo de manual fornecido aos habitantes – tarefas de manutenção (*Aravena, 2012b*)..... **260**
- FIG. 216 Gráfico que demonstra a relação entre o número de pisos e a densidade habitacional (*Dias e Portas 1972*)..... **302**
- FIG. 217 Identificação das situações de interface disciplinar_ Segurança estrutural (*Costa 1995b*)..... **311**
- FIG. 218 Identificação das situações de interface disciplinar_ Segurança contra incêndio (*Costa 1995b*)..... **311**
- FIG. 219 Identificação das situações de interface disciplinar_ Conforto ambiental (*Costa 1995b*)..... **312**
- FIG. 220 Identificação das situações de interface disciplinar_ Infraestruturas (*Costa 1995b*)..... **313**
- FIG. 221 Identificação das situações de interface disciplinar_ Durabilidade dos materiais não estruturais (*Costa 1995b*)..... **314**
- FIG. 222 ELEMENTAL_ Manual de crescimento – fichas de obras a realizar (*Aravena 2008*)..... **379**
- FIG. 223 ELEMENTAL_ Manual de crescimento – recomendações de manutenção (*Aravena 2008*)..... **379**
- FIG. 224 Projeto integrado em habitação evolutiva_ Processo de trabalho (<http://pinterest.com/pin/70509550386793778/>)..... **394**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ILUS. 1 Esquema explicativo sobre a divisão do investimento de uma casa evolutiva.....	33
ILUS. 2 Casa evolutiva por ampliação.....	45
ILUS. 3 Casa evolutiva por flexibilidade espacial.....	45
ILUS. 4 Esquema representativo dos três níveis da habitação evolutiva.....	47
ILUS. 5 Esquema representativo da unidade de vizinhança.....	47
ILUS. 6 Esquema representativo da casa evolutiva.....	47
ILUS. 7 Esquema ilustrativo da construção evolutiva.....	47
ILUS. 8 Casa pátio grega_ Esquema de evolução.....	50
ILUS. 9 Casa pátio romana_ Esquema de evolução.....	50
ILUS. 10 Casa pátio chinesa_ Esquema de evolução.....	51
ILUS. 11 Casa pátio islâmica_ Esquema de evolução.....	52
ILUS. 12 Casa de chá_ Esquema de evolução.....	52
ILUS. 13 Casa pátio de Goa_ Esquema de evolução.....	54
ILUS. 14 Construção em adobe ou taipa_ Esquema de evolução e modulação.....	55
ILUS. 15 Construção em adobe, tufo ou tijolo_ Esquema de evolução e modulação.....	56
ILUS. 16 Construção em pedra_ Esquema de evolução e modulação.....	56
ILUS. 17 Construção em adobe ou taipa com contrafortes_ Esquema de evolução e modulação.....	56
ILUS. 18 Casa de Calvelhe_ Esquema de evolução e modulação.....	57
ILUS. 19 Solar minhoto, Casa do Ribeiro_ Esquema de evolução e modulação.....	57
ILUS. 20 Casa agrícola de Balzar Guimarães_ Esquema de evolução e modulação.....	58
ILUS. 21 Sequeiro minhoto, Casa da Gramosa_ Esquema de evolução e modulação.....	58
ILUS. 22 Casa em xisto_ Esquema de evolução e modulação.....	59
ILUS. 23 Reguengos de Monsaraz, casa tipo_ Esquema de evolução e modulação.....	61
ILUS. 24 Monte da Diabrória_ Esquema de evolução e modulação.....	61
ILUS. 25 Casa em Assafora, Sintra_ Esquema de evolução e modulação.....	62
ILUS. 26 Usonian Houses, Casa Jacob_ Esquema de evolução e modulação.....	66
ILUS. 27 Suntop Houses_ Esquema de evolução e modulação.....	68
ILUS. 28 A Casa que cresce_ Esquema de evolução e modulação.....	71
ILUS. 29 Packaged House_ Esquema de evolução e modulação.....	72
ILUS. 30 Small Metal House_ Esquema de evolução e modulação.....	73
ILUS. 31 Yankee Portables_ Esquema de evolução e modulação.....	74
ILUS. 32 Casa para exposição do MoMa_ Esquema de evolução e modulação.....	75
ILUS. 33 Casa com 3 pátios_ Esquema de evolução e modulação.....	76
ILUS. 34 Freehold Masonettes_ Esquema de evolução e modulação.....	82
ILUS. 35 Casa Loucheur_ Esquema de evolução e modulação.....	83
ILUS. 36 Casas expansíveis_ Esquema de evolução e modulação.....	84
ILUS. 37 Casa Rogers_ Esquema de evolução e modulação.....	87
ILUS. 38 Zip House_ Esquema de evolução e modulação.....	88
ILUS. 39 Milton Keynes Housing_ Esquema de evolução	90
ILUS. 40 The House of the Future_ Esquema de evolução	93
ILUS. 41 Appliance House_ Esquema de evolução.....	93
ILUS. 42 Strip Houses_ Esquema de evolução	94
ILUS. 43 Casas Redil (Fold Houses)_ Esquema de evolução.....	94
ILUS. 44 Casas pátio, Previ Lima_ Esquema de evolução.....	97
ILUS. 45 Habitação evolutiva, Armando José Fernandes de Sousa_ Esquema de evolução e modulação.....	99
ILUS. 46 Habitação evolutiva, José Croft Moura_ Esquema de evolução e modulação.....	100
ILUS. 47 Habitação evolutiva, Pedro Ramalho_ Esquema de evolução e modulação.....	101
ILUS. 48 Esquema explicativo da interação do edifício com o meio exterior.....	119
ILUS. 49 Esquema ilustrativo do desenho de suportes desenvolvido pelo SAR	125
ILUS. 50 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – esquema ilustrativo da distribuição das zonas.....	129

ILUS. 51 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – esquema ilustrativa da distribuição das zonas de intervenção sobre um exemplo do desenho de suportes (<i>Habraken 1979b</i>).....	130
ILUS. 52 Open building_ Esquema explicativo da articulação dos níveis.....	147
ILUS. 53 Open building_ Ilustração do conceito de contentor/conteúdo.....	147
ILUS. 54 ELEMENTAL_ Esquema ilustrativo dos três níveis de composição	172
ILUS. 55 Gráfico ilustrativo relacionando o aumento do agregado familiar com o aumento da área útil e respetiva expansão volumétrica.....	276
ILUS. 56 Proposta metodológica_ Esquema ilustrativo do conceito de contentor/conteúdo.....	279
ILUS. 57 Esquema ilustrativo da questão como se faz crescer uma casa de acordo com o crescimento da família?.....	282
ILUS. 58 Ilustração da sequência de conceção formal.....	295
ILUS. 59 Esquema ilustrativo do conceito de composição da casa evolutiva.....	304
ILUS. 60 Esquema ilustrativo do conceito dos critérios exigências.....	309

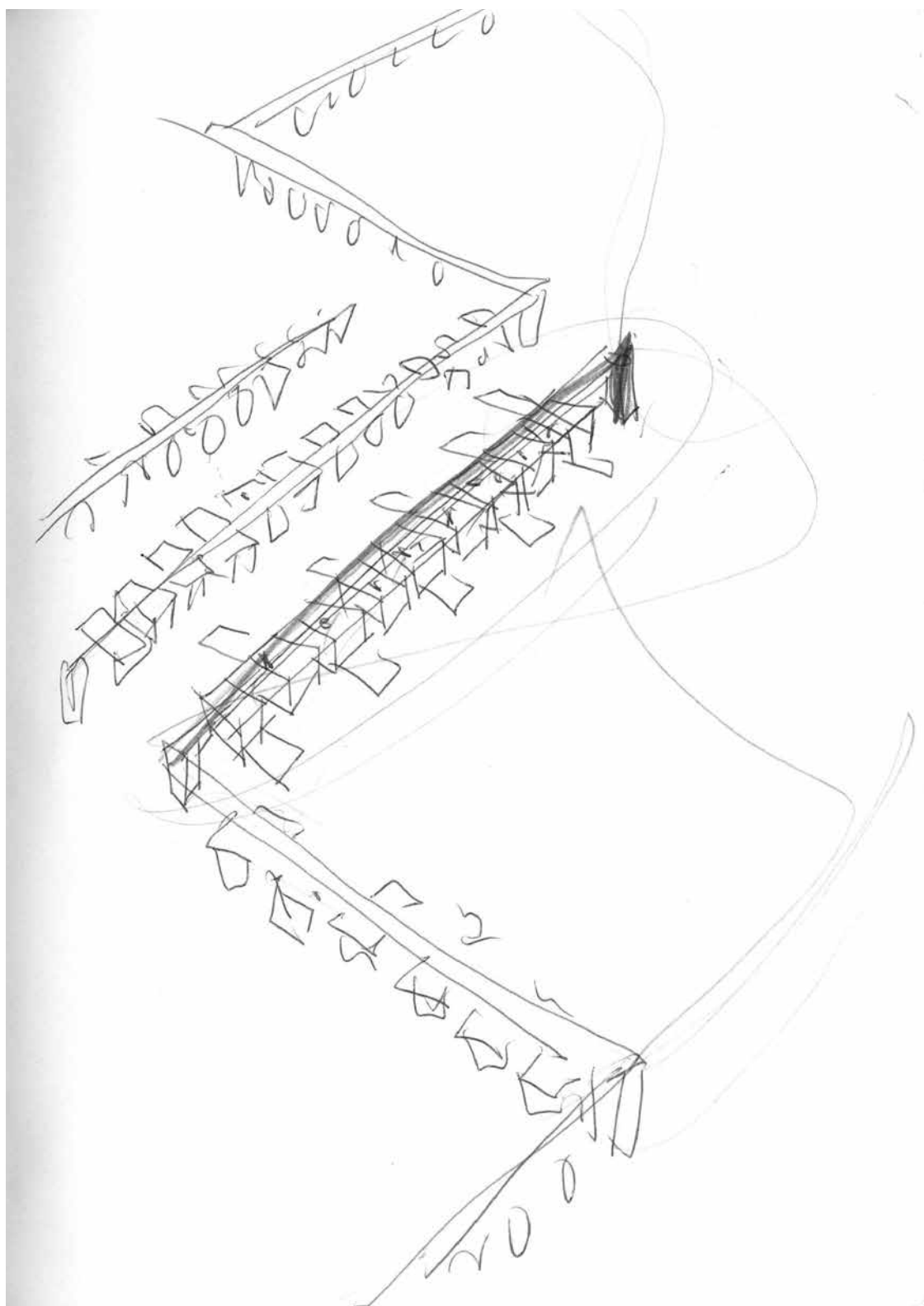
LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Análise comparativa dos exemplos de habitação evolutiva.....	103
TABELA 2	Carta Bioclimática de Givoni (Givoni in LAMBERTS).....	123
TABELA 3	Conceito de adaptação climática	124
TABELA 4	Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definições.....	126
TABELA 5	Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definição dos princípios de projeto.....	126
TABELA 6	Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definição das tarefas.....	127
TABELA 7	Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definição das categorias espaciais.....	128
TABELA 8	Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definição das zonas.....	128
TABELA 9	Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definição das zonas de intervenção.....	129
TABELA 10	Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Objetivos de projeto.....	135
TABELA 11	Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Princípios de projeto.....	137
TABELA 12	Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Princípios construtivos – acabamentos interiores.....	139
TABELA 13	Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Princípios construtivos – custo da construção.....	140
TABELA 14	Open Building_ Objetivos de projeto.....	145
TABELA 15	Open Building_ Princípios de projeto.....	150
TABELA 16	Projeto integrado_ Conceitos fundamentais.....	154
TABELA 17	O desenho de suportes do SAR_ Regras de composição.....	156
TABELA 18	Habitação evolutiva do LNEC_ Processo de projeto.....	158
TABELA 19	Open Building_ Estratégia interdisciplinar.....	160
TABELA 20	ELEMENTAL_ Conceito de edifício paralelo.....	173
TABELA 21	ELEMENTAL_ Conceito de habitação geminada.....	173
TABELA 22	ELEMENTAL_ Proposta base (<i>Aravena, 2012a</i>).....	174
TABELA 23	ELEMENTAL_ Critérios tipológicos – casas geminadas.....	175
TABELA 24	ELEMENTAL_ Critérios tipológicos_ edifício paralelo.....	177
TABELA 25	ELEMENTAL_ Iquique – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	261
TABELA 26	ELEMENTAL_ Lo Espejo – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	262
TABELA 27	ELEMENTAL_ Rancagua – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	263
TABELA 28	ELEMENTAL_ Monterey – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	264
TABELA 29	ELEMENTAL_ Antofagasta – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	265
TABELA 30	ELEMENTAL_ Valparaíso – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	266
TABELA 31	ELEMENTAL_ Renca – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	267
TABELA 32	ELEMENTAL_ Temuco – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	268
TABELA 33	ELEMENTAL_ Barnechea – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	269
TABELA 34	ELEMENTAL_ Constitucion – análise do projeto (<i>Aravena 2012b</i>).....	270
TABELA 35	Proposta metodológica_ Base metodológica.....	276
TABELA 36	Proposta metodológica_ Níveis de composição.....	278
TABELA 37	Proposta metodológica_ Definição de contentor/conteúdo.....	278
TABELA 38	Proposta metodológica_ Objetivos do projeto	280
TABELA 39	Proposta metodológica_ Exemplo de estratégia integrada para a proteção acústica nos três níveis.....	283
TABELA 40	Proposta metodológica_ Exemplo de estratégia integrada para a proteção acústica na conceção da casa evolutiva.....	283
TABELA 41	Proposta metodológica_ Exigências de desempenho.....	284
TABELA 42	Proposta metodológica_ Princípios de projeto – núcleo urbano.....	287
TABELA 43	Proposta metodológica_ Princípios de projeto_ unidade de vizinhança.....	288
TABELA 44	Proposta metodológica_ Princípios de projeto_ casa evolutiva.....	290
TABELA 45	Proposta metodológica_ Princípios de projeto – casa evolutiva, espaços interiores.....	292

TABELA 46 Proposta metodológica_ Conceito de critérios de composição.....	294
TABELA 47 Proposta metodológica_ Critérios tipológicos.....	296
TABELA 48 Proposta metodológica_ Conceito de critérios de dimensionamento.....	299
TABELA 49 Proposta metodológica_ Parâmetros de edificabilidade.....	299
TABELA 50 Proposta metodológica_ Classificação programática.....	299
TABELA 51 Parâmetros de edificabilidade segundo a legislação portuguesa (<i>Portugal. Leis 2002</i>).....	300
TABELA 52 Valores de referência segundo a legislação portuguesa (<i>Portugal. Leis 2002</i>)	301
TABELA 53 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento – núcleo urbano.....	302
TABELA 54 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento – unidade de vizinhança.....	303
TABELA 55 Proposta metodológica_ Casa evolutiva – modulação do lote.....	304
TABELA 56 Proposta metodológica_ Casa evolutiva – comparação tipológica do lote.....	305
TABELA 57 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento – casa evolutiva.....	306
TABELA 58 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento – comparação casa evolutiva/habitação corrente, relações numéricas.....	307
TABELA 59 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento – comparação casa evolutiva/habitação corrente.....	308
TABELA 60 Síntese comparativa da análise do método QUALITEL e o método SEL	310
TABELA 61 Definição disciplinar dos critérios exigenciais	310
TABELA 62 Proposta metodológica_ Contributo disciplinar.....	315
TABELA 63 Proposta metodológica_ Núcleo urbano – interface disciplinar.....	317
TABELA 64 Proposta metodológica_ Unidade de vizinhança – interface disciplinar.....	319
TABELA 65 Proposta metodológica_ Casa evolutiva – interface disciplinar.....	321
TABELA 66 Proposta metodológica_ Síntese da interface disciplinar.....	322
TABELA 67 Faseamento do projeto segundo a legislação portuguesa (<i>PORTUGUESA 5 de Março de 1986</i>).....	326
TABELA 68 Descrição das atividades segundo o ASBEA (<i>Cambiaghi e Amá 2006</i>).....	327
TABELA 69 Proposta metodológica_ Faseamento.....	328
TABELA 70 Proposta metodológica_ Organização das fases.....	328
TABELA 71 Proposta metodológica_ Conceção.....	330
TABELA 72 Proposta metodológica_ Conceção – programa base, decisões de interface disciplinar.....	331
TABELA 73 Proposta metodológica_ Conceção – anteprojeto, decisões de interface disciplinar.....	332
TABELA 74 Proposta metodológica_ Conceção – projeto estratégico, decisões de interface disciplinar.....	333
TABELA 75 Proposta metodológica_ Conceito de implementação.....	334
TABELA 76 Proposta metodológica_ Implementação – análise do local, decisões de interface disciplinar.....	335
TABELA 77 Proposta metodológica_ Implementação – projeto base, decisões de interface disciplinar.....	337
TABELA 78 Proposta metodológica_ Implementação – projeto de crescimento, decisões de interface disciplinar.....	339
TABELA 79 Proposta metodológica_ Conceção – programa base, plano de trabalho.....	342
TABELA 80 Proposta metodológica_ Conceção – programa base, resultados a obter.....	344
TABELA 81 Proposta metodológica_ Conceção – anteprojeto, plano de trabalho.....	348
TABELA 82 Proposta metodológica_ Conceção – anteprojeto, resultados a obter.....	350
TABELA 83 Proposta metodológica_ Conceção – projeto estratégico, plano de trabalho.....	355
TABELA 84 Proposta metodológica_ Conceção – projeto estratégico, resultados a obter.....	357
TABELA 85 Proposta metodológica_ Implementação – análise do local, plano de trabalho.....	362
TABELA 86 Proposta metodológica_ Implementação – análise do local, resultados a obter.....	364
TABELA 87 Opções tipológicas.....	370
TABELA 88 Proposta metodológica_ Implementação – projeto base, plano de trabalho.....	372
TABELA 89 Proposta metodológica_ Implementação – projeto base, resultados a obter.....	374
TABELA 90 Proposta Metodológica_ Implementação – projeto de evolução, plano de trabalho.....	381
TABELA 91 Proposta metodológica_ Implementação – projeto de evolução, resultados a obter.....	383

Capítulo 1.

INTRODUÇÃO



“En este “malpais” de escorias y ceniza dejado tras de si por la erupción financiera, bajo el que no se reconocen ya los paisajes familiares de la indulgencia y el capricho, parece imprescindible levantar una arquitectura de la necesidad, a la vez lacónica y coral, donde la disciplina de la austeridad se reúna con el placer y la conveniencia de lo comunitario.” (Fernandez-Galiano Madrid 2008)

A habitação económica volta, nos dias de hoje, a ter um papel determinante na melhoria da qualidade de vida das populações. Depois da abundância duma época de falso fôlego económico, a “habitação para todos” volta a estar na ordem do dia. A rutura dos créditos financeiros tornou a aquisição de habitação própria uma missão impossível e o arrendamento uma miragem. O Estado não tem capacidade de subsidiar a habitação e os privados impõem contratos incompatíveis com a precariedade de emprego atual. A crise económica de hoje obriga-nos assim a reconsiderar o conceito de habitar. As casas não podem ser artigos de moda de “usar e deitar fora”, têm de voltar a ser uma casa que vai evoluindo com a família, aumentando e diminuindo de dimensão.

Já não é só nos países que estavam nos anos 80 em vias de desenvolvimento que se pensa em programas nacionais de alojamento. Em países supostamente desenvolvidos, como Holanda ou Japão, a habitação evolutiva é já prática corrente. A construção em massa de casas prefabricadas dos anos de 1950 tornou-se obsoleta, pois é uma construção estática e não permite uma adaptação ao crescimento da família. Atualmente estas casas transformaram-se em guetos sociais de construções degradadas. Hoje, a indústria da Construção já percebeu, com estas experiências, que a aposta não está em prefabricar o produto final, a casa, mas sim os sistemas e elementos construtivos para os distintos componentes da casa. Tal como nos *open-spaces* para escritórios, é agora possível montar uma casa como um Kit pode-se comprar um quarto de banho, uma cozinha e roupeiros para montar dentro de um suporte. É a habitação evolutiva, uma casa concebida para ser alterada ao longo do tempo. Neste conceito de habitação, o suporte é da responsabilidade do empreendedor, os componentes dos proprietários.

Dividir o investimento pode ser uma solução, o Estado “fornece” a base e as famílias fazem a casa crescer. Uma casa evolutiva não implica maior despesa na construção, antes pelo contrário, em médio e longo prazo é uma solução mais económica do que uma casa com pouca facilidade de adaptação à evolução. Pode inclusivamente ser uma casa mais durável, pois reduzem-se os custos de manutenção. Em termos financeiros, é interessante para o promotor, pois não obriga a investimento sobre a totalidade da casa. O valor da construção de duas habitações económicas equivale à construção de cinco habitações evolutivas (Kendall e Teicher 1999). Com o mesmo orçamento, o Estado consegue apoiar um maior número de famílias, garantindo a construção de mais casas pequenas de 35 m² com capacidade de crescer pela tradicional autoconstrução até aos 70 m². As experiências chilenas e holandesas vieram mostrar a viabilidade desta solução. Nestes países, a indústria de componentes de construção para este tipo de habitação é cada vez maior nestes países, não só na produção de elementos prefabricados como também criando ferramentas de apoio aos projetistas para conceber este tipo de habitação.

Na América Latina, em particular no Chile, a habitação evolutiva tem sido uma aposta. O governo lançou um desafio às empresas de construção para estabelecerem parcerias com os municípios com o objetivo de procurar respostas para os problemas de alojamento de cada

região. Neste âmbito, têm-se vindo a desenvolver projetos de habitação interessantíssimos, que pela primeira vez unem empresas de construção, gabinetes de projeto e centros de investigação universitários, com um objetivo comum: encontrar um modelo de habitação adaptável a várias situações e contextos, urbanos ou rurais. Como consequência da eficácia desta solução, uma equipa da Universidade Católica do Chile, liderada pelo Arq. Alejandro Aravena estabeleceu uma parceria com uma empresa de petróleo, COPEC (Chilean Oil Company), e criaram a ELEMENTAL, uma empresa de projeto, pluridisciplinar que desenvolve várias tipologias de habitação evolutiva, respondendo aos programas de alojamento das populações desalojadas dos vários sismos que aí ocorrem.

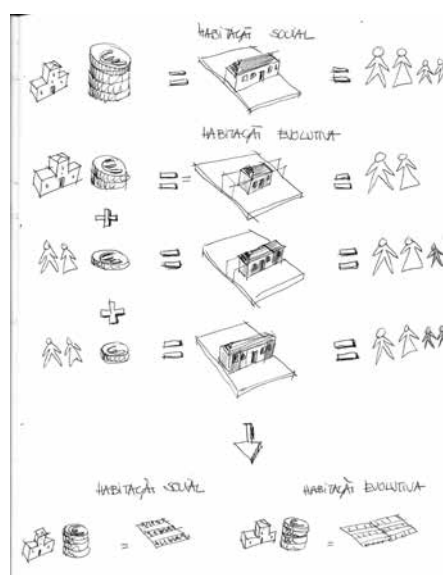
Antevendo os problemas de habitação para as camadas mais jovens que a curto prazo se avizinham em Portugal, é inevitável ponderar este conceito de habitação como uma possível solução. No entanto, é ainda no estirador dos projetistas que se coloca esta opção de abrir a possibilidade de construir um maior número de habitações criando as regras para a evolução de cada uma delas de acordo com a capacidade de quem as vai habitar. É pois esta a oportunidade de a comunidade científica mostrar à comunidade profissional que este poderá ser um caminho para a solução da habitação.

"If there was to be less space, then that space needed to be used in as efficient and flexible manner as possible." (Schneider e Till 2007)

1.1. IMPORTÂNCIA E OPORTUNIDADE DO ESTUDO

"Complex and difficult urban questions will require extremely simple answers." (Aravena 2010)

A fronteira entre a criatividade e o conhecimento tecnológico onde se move a arquitetura é cada vez mais indefinida. Ao edifício exige-se um desempenho cada vez mais eficiente, o que pressupõe uma definição mais detalhada de todos os componentes e prevendo o comportamentos do edifício ainda na fase de projeto. Essa previsão só é possível com um conhecimento multidisciplinar profundo e rigoroso, conseguido por uma equipa também multidisciplinar. No desenvolvimento do projeto, desde o primeiro momento de conceção esse sentido de interdisciplinaridade deve estar presente na articulação da informação, para assim fundamentar cada decisão do projeto no intuito de definir com maior rigor o processo de construção do edifício.



ILUS. 1 Esquema explicativo sobre a divisão do investimento de uma casa evolutiva

Acabou definitivamente o tempo em que os projetos dos edifícios se faziam sequencialmente. Hoje é inevitável procurar uma metodologia de projeto que consiga articular as informações necessárias entre as várias disciplinas, obrigando todos os projetistas envolvidos no processo de decisão a ter uma visão integradora do projeto e do edifício. Entender que o edifício não é um somatório de partes, mas sim um complexo articulado de sistemas desenhados em conjunto, implica uma maior cumplicidade entre a equipa, pois os resultados que cada um procura são o ponto de partida para os outros projetos. Esta cumplicidade só é possível quando todos os intervenientes têm, ainda no momento de conceção, consciência das informações necessárias que deverão trocar com as outras disciplinas.

Em dias que se exige eficiência da construção com os mínimos recursos e se aponta a responsabilização dessa eficiência para o projeto, é urgente e inevitável procurar caminhos para a sustentação e validação de cada opção, apontando para uma metodologia de trabalho que inverta a tradicional abordagem da construção como somatório de projetos. Tornar “mensurável” as exigências do edifício em “matéria de conceção arquitetónica”, espaço, forma, escala e dimensão é o objetivo desta proposta metodológica, procurando que cada solução seja integradora das respostas da arquitetura e da engenharia pela definição da construção. Encontrar uma linguagem comum entre elas, de modo a que se consigam organizar as informações necessárias a todas é possível quando todos os intervenientes saem do mesmo ponto de partida, a otimização do desempenho do edifício, e pretendem chegar à mesma meta, a eficácia do processo construtivo. Tomando como referência a execução de um projeto de habitação económica evolutiva para Portugal, propõe-se nesta tese desenvolver uma proposta metodológica de apoio à conceção arquitetónica que tenha como ponto de partida a otimização do desempenho construtivo e estructure as informações a transmitir entre as especialidades envolvidas.

A habitação económica evolutiva apresenta-se como um exercício de articulação disciplinar entre os dois pontos-chave para a conceção integrada, a relação do processo de conceção com o

processo construtivo e a necessidade de articulação interdisciplinar para garantir a eficiência de um projeto que só será concretizado ao longo do tempo. Mais do que num projeto de habitação corrente, o projeto de habitação económica evolutiva tem por obrigação garantir a perfeita articulação dos vários sistemas construtivos nas várias etapas da construção. A eficiência dessa evolução só é conseguida quando na fase de projeto se prevê o crescimento, garantindo em cada fase de construção um conveniente desempenho do edifício. A formalização da solução depende da simplicidade da evolução, conseguida apenas quando há uma consciencialização do processo construtivo em todos os atos de projeto por todas as disciplinas envolvidas.

TEMPO e EVOLUÇÃO FUTURA são duas novas variáveis que surgem desde cedo na definição do projeto, fazendo do desenho um processo de investigação multidisciplinar de otimização da obra, de forma a facilitar a evolução. A casa divide-se em duas entidades distintas: o CONTENTOR/SUPORTE, um tabuleiro composto pela estrutura e as infraestruturas, propriedade da comunidade, complementada pelos elementos construtivos, o CONTEÚDO, propriedade da família. Aos projetistas cabe conceber o CONTENTOR/SUPORTE e definir as regras de evolução para articular o CONTEÚDO, ao habitante cabe decidir quando é feita essa evolução. Faseando a construção, reduz-se o investimento de e diminui-se o tempo de construção.

A arquitetura vernacular empiricamente vai apontando para soluções, nas quais Frank Lloyd Wright, Mies van der Rohe ou Walter Gropius tentaram encontrar a resposta a esta equação. Em Portugal, por volta de 1970 no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Nuno Portas sistematizou os princípios de projeto de habitação evolutiva (*Dias e Portas 1972*). Hoje é importante revalidar estes conceitos com uma perspetiva integradora, para conseguir responder às exigências da construção e às necessidades atuais da habitação.

1.2. OBJETIVOS DO ESTUDO

“Si como arquitecto ignoro las posibilidades de crecimiento futuro de un proyecto, dicho crecimiento tendrá lugar a pesar de la arquitectura y dará problemas... Si, en cambio, incluyo esta variable en la ecuación, puedo no saber la repuesta, pero tendré menos posibilidades de equivocarme. Por eso hay que integrar todas las variables en la ecuación inicial.” (Garcia-Abril 2010)

O objetivo deste estudo não é defender a habitação evolutiva como a melhor e única solução para a habitação económica em Portugal, mas sim mostrar aos projetistas a viabilidade desta opção, apontando para uma proposta metodológica de apoio à conceção integrada de habitação evolutiva, em particular o projeto de arquitetura, partindo da estruturação da informação a articular com as outras disciplinas. Esta proposta metodológica deve ser um instrumento de apoio para a conceção do projeto de arquitetura, de forma a “desenhar” a habitação evolutiva pelas repostas às exigências construtivas condicionadas pelo desempenho pretendido em cada fase de evolução.

Esta metodologia pretende diferenciar-se pela aproximação sistemática e fundamentada na procura suma solução integrada no desenvolvimento do projeto. Nos vários momentos do devem ser rigorosamente previstos as decisões de interface entre as várias disciplinas para que sejam tomadas as melhores opções para que as diferentes tarefas não entrem em colisão. A definição desses momentos chave irá proporcionar um eficaz desenvolvimento do projeto, tal como defendem Schneider e Till:

“Anticipate change rather than predict certainty.” (Schneider and Till 2007)

O projeto de habitação evolutiva e a sua construção pressupõe uma metodologia distinta de um projeto comum de habitação, pois o crescimento futuro do edifício deverá ser previsto e controlado em projeto. Este princípio subentende uma série de parâmetros que devem ser previstos de início, desde de aspetos urbanos, arquitetónicos, infraestruturais e construtivos. O projeto de uma casa evolutiva está diretamente relacionado com o processo de desenvolvimento da construção. Ao ser evolutiva obriga a uma melhor definição das exigências de desempenho, em particular no desenho da fase de evolução. O projeto deverá prever as várias possibilidades de crescimento da casa, e as possíveis decisões a serem tomadas pelos habitantes. **O processo de desenho transforma-se num processo de decisão, sendo a composição destas decisões a forma física que irá adquirir o edifício.** Este estudo pretende assim organizar uma metodologia para projeto de arquitetura de habitação evolutiva articulando as decisões interdisciplinares, para permitir:

- _Entender os **PRINCÍPIOS** de projeto
- _Definir os **OBJETIVOS** a alcançar
- _Definir os **CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO**
- _Organizar as decisões no **PROCESSO** de projeto

1.3. METODOLOGIA ADOTADA

Sendo a base de conceção metodológica em arquitetura um processo de início arbitrário, é importante referir que este trabalho pretende apenas ser um suporte de apoio ao desenvolvimento do projeto tendo em vista a articulação das decisões com as outras áreas disciplinares.

Para entender as necessidades implícitas nesse momento do desenvolvimento do projeto, a conceção propõe-se três momentos antes de “desenhar” a proposta metodológica. Tendo em consideração que se pretendeu, essencialmente, fundamentar o processo de conceção arquitetónica, fez-se uma reflexão do que é o projeto de habitação evolutiva. Apontados os conceitos inerentes ao desenho da habitação evolutiva, será feita uma leitura desde a arquitetura vernacular portuguesa às experiências atuais, procurando estender as respostas que

em cada exemplo atribuiu às questões fundamentais do desenho da habitação evolutiva, em particular na articulação do NÚCLEO URBANO, no modo de crescimento da CASA EVOLUTIVA e na concretização da evolução do SISTEMA CONSTRUTIVO.

Feita essa leitura, será realizada uma abordagem crítica das metodologias de projeto para habitação evolutiva, procurando, em cada uma, os PRINCÍPIOS de projeto, os OBJETIVOS a alcançar para perceber como se desenvolve o PROCESSO.

Recorrendo a estas leituras pretende-se entender como surgiu o tema da habitação evolutiva nos meios profissionais da arquitetura e, por outro lado, perceber como a comunidade científica respondeu a esta nova necessidade metodológica imposta por este programa de evolução desde o nível urbano ao construtivo.

Apresenta-se também neste trabalho um projeto que está a ser desenvolvido na atualidade, um caso concreto da aplicação de habitação evolutiva nos dias de hoje, o projeto ELEMENTAL a decorrer no Chile. Graças à obtenção da Bolsa Ibero-americanas para Jovens Professores e Investigadores Santander Universidades” – 2012-2013 foi possível visitar e tomar conhecimento presencial não só nas obras como com o gabinete que o realizou. Nessa visita, fez-se numa primeira fase uma consulta aprofundada dos projetos no gabinete. Durante a visita ao gabinete fez-se uma longa entrevista ao coordenador do projeto, Alejandro Aravena, procurando entender a estratégia de conceção. Na segunda fase desta viagem, fez-se uma visita de maior parte das obras realizadas procurando entender como se processou essa evolução até aos dias de hoje.

Interiorizados os conceitos e as necessidades metodológicas deste tipo de habitação e usando como base todos os estudos que têm vindo a ser desenvolvidos pelo LNEC no âmbito do programa habitacional para Portugal, como consequência dos estudos iniciados por Nuno Portas e Batista Coelho, apresenta-se então a proposta metodológica de apoio ao projeto integrado de arquitetura, obedecendo também aos mesmos critérios.

Com o objetivo de organizar a informação entre a arquitetura e as várias disciplinas, apresenta-se uma ferramenta de apoio à gestão da informação interdisciplinar. Para cada nível de abordagem, NÚCLEO URBANO, a UNIDADE DE VIZINHANÇA e a CASA EVOLUTIVA, define-se do CONTENTOR e do CONTEÚDO, em segundo, a estrutura da PROPOSTA METODOLÓGICA: PRINCÍPIOS, OBJETIVOS DE DESEMPENHO, CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO, PROCESSO DE PROJETO.

1.4. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

A organização do texto da tese segue a mesma estrutura da metodologia adotada, distribuindo a informação nos seguintes capítulos:

CAPÍTULO 2 – O DESENHO DA HABITAÇÃO MODULAR EVOLUTIVA – DA ESCALA URBANA À ESCALA CONSTRUTIVA



FIG. 1 Intervenção SAAL_ fotografia da época (*sound--vision.pt*)

Neste capítulo, faz-se uma abordagem do que é a habitação evolutiva procurando definir os conceitos inerentes à conceção deste tipo de projeto, compilando projetos de referência que podem ser uma referência para o desenvolvimento do trabalho.

1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS. Organização dos conceitos de projeto:

URBANOS

ARQUITETÓNICOS

CONSTRUTIVOS

2. PROJETOS DE REFERÊNCIA. Leitura de projetos de referência pela perspetiva metodológica de abordagem dos três níveis:

MÓDULO URBANO

CASA EVOLUTIVA

PROCESSO CONSTRUTIVO.

2.3 ANÁLISE COMPARATIVA. Na última parte deste capítulo comparam-se os exemplos apresentados de forma a poder efetuar uma síntese crítica de apoio à estruturação da metodologia a desenvolver.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIAS DE PROJETO PARA A HABITAÇÃO ECONÓMICA EVOLUTIVA



FIG. 2 "Le Corbusier: I prefer drawing to talking. Drawing is faster and leaves less room for lies" (©FLC/DACS 1960-65)

No capítulo 3 são analisadas as principais metodologias de projeto para a habitação económica evolutiva desenvolvidas em âmbito científico. De forma a poder retirar dessas metodologias a informação necessária para a estruturação da proposta metodológica, organiza-se a informação de cada uma delas segundo a mesma abordagem que será apresentada:

PRINCÍPIOS

OBJETIVOS

PROCESSO METODOLÓGICO

As metodologias apresentadas são as seguintes:

1. PROJETO INTEGRADO
2. O DESENHO DE SUPORTES, SAR 1964-1971
3. PROPOSTA METODOLÓGICA DO LNEC PARA HABITAÇÃO EVOLUTIVA EM PORTUGAL
4. OPEN BUILDING, W104 CIB

No final deste capítulo anterior, em forma de síntese crítica, organiza-se a informação importante a considerar para o trabalho a desenvolver.

CAPÍTULO 4 - A METODOLOGIA ELEMENTAL



FIG. 3 ELEMENTAL_ Esquema para montagem de maquete para os habitantes (cedida pelo Estudio ELEMENTAL, SA.)

Neste capítulo apresenta-se um projeto de habitação evolutiva que tem vindo a ser desenvolvido no Chile, procurando mostrar:

1. ABORDAGEM PROJETUAL
2. PROJETOS DESENVOLVIDOS

Procura-se mostrar os projetos mais relevantes pelas fotografias e desenhos e elementos obtidos no gabinete ELEMENTAL. Para verificar o estado atual de algumas destas obras apresentam-se as imagens recolhidas durante a visita ao Chile em Dezembro de 2012.

CAPÍTULO 5 – PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO INTEGRADO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA EM PORTUGAL

Depois de sintetizada a informação dos capítulos anteriores, desenvolve-se a proposta metodológica com a mesma estrutura:

1. **PRINCÍPIOS DE PROJETO**
2. **OBJETIVOS DE PROJETO**
3. **CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO**
4. **ESTRATÉGIA INTEGRADA**

No desenvolvimento da tese foram sendo testados os conceitos do de habitação evolutiva no esboço de um projeto para uma casa evolutiva tipo, que se vão apresentado ao longo deste capítulo.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Apresenta-se no último capítulo o resultado desta investigação, apontando caminhos para investigações futuras que possam dar continuidade a esta corrente metodológica no nosso país.

ANEXO – ENTREVISTA A ALEJANDRO ARAVENA

Neste anexo transcreve-se a entrevista realizada ao Arq. Alejandro Aravena realizada no âmbito da tese na visita realizada ao Chile.

Capítulo 2.

O DESENHO DA HABITAÇÃO MODULAR EVOLUTIVA – DA ESCALA URBANA À ESCALA CONSTRUTIVA



FIG. 4 As operações SAAL, João Dias (*Dias*)

"El tema de la casa ha sido una obsesión del siglo XX." (Colomina Madrid 2008)

A casa tem sido desde sempre uma preocupação nos diferentes meios da sociedade, principalmente em épocas como a atual, onde as necessidades urgentes de albergar população carenciada são cada vez mais prementes, seja por sucessivos desastres naturais, seja pela crise financeira.

A rapidez de construção dirige-nos para uma repetição em massa, repetição essa que entra em confronto direto com o conceito de Casa/Lar, na afirmação da singularidade de cada família, individualizando cada casa. A experiência falhada de *maison/machine* do modernismo confirma precisamente esse confronto entre a uniformização da habitação e a necessidade de identificação da CASA, o que aponta para uma outra tipologia: a **CASA EVOLUTIVA**.

"Flexibility has been employed to resist functionalism." (Forty 2000)

Mas, quando se desenvolve um projeto de habitação evolutiva, coloca-se a seguinte questão: como se controlar o crescimento duma solução de habitação económica que se pretende tipificar sem pôr em causa o conjunto? **COMO GARANTIR A INTEGRIDADE DO PROJETO, SABENDO QUE A CONSTRUÇÃO PODERÁ SER ALTERADA?** Este tem sido um desafio para alguns arquitetos, principalmente a partir do momento em que a prefabricação se apresentou como uma hipótese de resolver a necessidade urgente de construção.

"Direct in their construction and generic in their spaces; they tolerate change whilst still retaining an identity; they are modest and work in the background rather than asserting a foreground." (Schneider e Till 2007)

Já em 1929, o CIAM introduziu o termo flexibilidade no léxico da Arquitetura (Aragón 1997), pois a flexibilidade respondia assim ao dinamismo da modernidade. Na Alemanha, Alexander Klein estudava a estandardização da habitação e, na Holanda, Van den Broek estudava a flexibilidade espacial da habitação a curto e a longo prazo. Surgiram até estudos de flexibilidade diária da habitação, promovidos por Mart Stam.(Schneider e Till 2007).

"Every form is the frozen momentary image of a process. Therefore the building is a moment of becoming and not a solidified end." El Lissitzky 1930 (Aragón 1997)

Em 2007 foi publicado pela Elsevier um importante documento que reúne estudos realizados pela *Sheffield School of Architecture* entre 2004 e 2006 pelos investigadores Jeremy Till & Sarah Wigglesworth, e Dr Tatjana Schneider (Till, Wigglesworth e Schneider.), sobre habitação flexível, definindo os princípios, tipologias, apresentando um conjunto de exemplos que serão estudados nesta tese.

2.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

CASA/LAR

“Tan solo cuando los individuales pueden tomar decisiones sobre la planta y equipamiento de su vivienda, verdaderamente será posible decir que dicha vivienda expresa sus aspiraciones personales.” (Habraken 1979b)

A casa é o espaço íntimo de cada família, a sua identidade, e tal como a de cada indivíduo, a individualidade familiar, a casa é dificilmente mecanizada e repetível. Porque não nos importamos de ter os mesmos carros mas queremos casas diferentes dos nossos vizinhos? Talvez porque queiramos uma singularidade que nos identifique. Mas essa singularidade não pode ser arbitrária, pois cada casa, cada lar, faz parte duma entidade comum, a cidade, que define as regras onde, *a nossa liberdade acaba para começar a liberdade do outro.*

As famílias têm necessidade de afirmação e diferenciação da sua casa, como reflexo da sua identidade por duas razões fundamentais: motivos funcionais, adaptando a casa a novas exigências, ou para obter mais espaço habitável, relacionado com o aumento ou decréscimo da família. Quer melhorar as condições de habitabilidade ou apenas para mostrar que a capacidade financeira melhorou... A casa é uma entidade em constante mutação e adaptação à vida duma família, é o reflexo da personalidade duma família, o **LAR**.

Mesmo, a casa, não tendo de início a capacidade de alteração, é frequentemente alterada pelos habitantes que a vão moldando à história da família. Essa é a história da arquitetura. Tome-se como exemplo as casas rurais, em que as construções vão sendo sucessivamente alteradas, adicionadas ou modificadas de forma a marcar o cunho de cada época. No Reino Unido, inclusivamente, a adaptabilidade espacial das casas para pessoas com mobilidade condicionada, principalmente na 3.ª idade, é já objeto de regulamentação e de vários estudos. As casas devem ser concebidas de forma a serem facilmente adaptáveis a novas situações à medida que os habitantes vão envelhecendo (*Foundation*).

“With an ageing population, investment in good design will save heavy expenditure in the years ahead.” (Best)

Atualmente, em Portugal, esse crescimento continua a acontecer duma forma mais ou menos clandestina. Olhando para as cidades hoje pode dizer-se que estes crescimentos são inevitáveis, principalmente quando se fala em habitações com fortes condicionantes económicas. As ampliações fazem-se por razões de urgência familiar, para albergar mais alguém ou criar condições para poder trabalhar em casa, ou mesmo pela necessidade de identificação da casa com quem a habita, diferenciando-a em relação às restantes. Estas alterações, como não são previstas desde o início, executam-se de acordo com a vontade de cada um pois muitas vezes são construídas pelos próprios residentes. No entanto, se desde o início do processo se tomasse em consideração esta necessidade de personalização da Casa e tomando como referência as

capacidades de autoconstrução das populações residentes nestas habitações, poder-se-ia, tal como acontecia no passado, garantir uma uniformidade urbana no crescimento das nossas cidades.

Atualmente são muito raros os projetos de habitação que nascem com este objetivo, mas as habitações foram e continuam a ser alvo de transformações, que em alguns casos põe em causa a imagem da cidade. Assim, para entender ao que deve responder um projeto de habitação evolutiva, é fundamental refletir sobre quais as prioridades de mudança que habitualmente são realizadas numa casa corrente, quando se pretende aumentar a área. Duma forma empírica podem-se destacar os seguintes fatores que motivam a mudança:

_A personalização do lar	A necessidade de identificação do lugar Mudanças de vida
_A adaptação a novas exigências	A disponibilização de novas tecnologias Novos regulamentos
_Mudanças funcionais	Necessidade de um espaço de trabalho Necessidade de um espaço polivalente
_Aumento do agregado familiar	1.ª Etapa – casal sem filhos 2.ª Etapa – casal com filhos pequenos 3.ª Etapa – casal de idosos

Nesta última etapa podem acontecer duas situações distintas em culturas diferentes. Os filhos ficam em casa e aí começam a sua família. A segunda geração mantém-se em casa. Os filhos vão para a sua própria casa e os pais voltam a estar sozinhos, mas agora com dificuldades de motricidade associadas à idade.

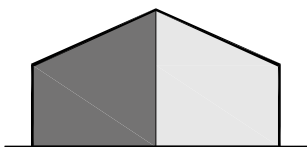
As alterações efetuadas nas casas são habitualmente:

- _Construção de um novo compartimento;
- _Divisão do compartimento maior da casa;
- _Aumento de volumetria por adição ou sobreposição.

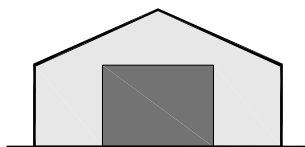
A questão que se coloca num projeto de uma casa evolutiva é, precisamente, **COMO CONTROLAR ESSA MUDANÇA.**

“Versatile is the house: just like men, flexible yet solid.” Bruno Taut 1930 (Bruno Taut 1930 citado em Whyte 2010)

CASA EVOLUTIVA



ILUS. 2 Casa evolutiva por ampliação



ILUS. 3 Casa evolutiva por flexibilidade espacial

"Something that can be changed is forever new." (Schneider e Till 2007)

A habitação evolutiva nasce com o objetivo de ser transformada ao longo do tempo, não só por razões funcionais como espaciais, mas, para que essas alterações não comprometam o funcionamento da casa e do conjunto onde se insere, devem ser previstas durante o processo de projeto. Este conceito de habitar não é novo, é provavelmente o mais antigo de sempre. Qualquer casa vernacular, das rurais às senhoriais, nasciam já com o pressuposto crescer ao longo do tempo de acordo com as necessidades da família que a habitava. Os aglomerados compunham-se segundo uma estrutura molecular que permitia o crescimento da propriedade de cada família. A casa não ocupava todo o lote para mais tarde poder crescer. Desenvolvia-se em módulos mais ou menos polivalentes que permitissem o seu crescimento, sendo o próprio sistema construtivo concebido para facilmente se fazer a ampliação. Nas grandes casas senhoriais, consegue-se ler pelas sucessivas construções a história e necessidades duma família ao longo dos tempos, na formalização da transformação da casa.

Recorrendo à definição matemática de "transformação", pode definir-se CASA EVOLUTIVA como uma casa com capacidade de uma mudança progressiva obedecendo a uma construção sequencial segundo regras pré-definidas. Essa capacidade de transformação pode ocorrer de duas formas:

POR AMPLIAÇÃO OU SUBTRAÇÃO, aumentando a área e volumetria construída e habitável (ILUS. 2).

POR FLEXIBILIDADE, mantendo a área e volume inicial, pode transformar os espaços interiores com relativa facilidade adaptando-se a diferentes situações (ILUS. 3).

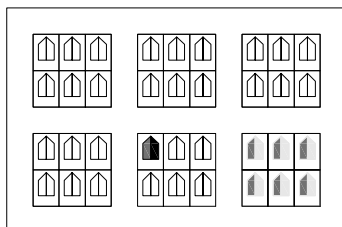
"Our definition determines flexible housing as housing that can adapt to the changing needs of users. This definition is deliberately broad. It includes the possibility of choosing different housing layouts prior to occupation as well as the ability to adjust one's housing over time. It also includes the potential to incorporate new technologies over time, to adjust to changing demographics, or even to completely change the use of the building from housing to something else." (Till, Wigglesworth e Schneider 2007)

Essa evolução, na conceção do projeto pode ser classificada pela forma como é conseguida:

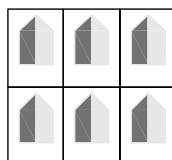
SOFT USE quando a transformação é decidida pelo habitante e **HARD USE** quando a transformação é desenhada pelo projeto

"Soft Use allows the user to adapt the plan according to their needs, the designer Works in the background. Hard use, the designer works in the foreground, determining how spaces can be used over time." (Schneider e Till 2007)

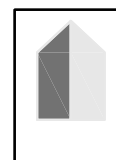
HABITAÇÃO EVOLUTIVA



ILUS. 4 Esquema representativo dos três níveis da habitação evolutiva



ILUS. 5 Esquema representativo da unidade de vizinhança



ILUS. 6 Esquema representativo da casa evolutiva

Para controlar o crescimento é fundamental desde o início prever as soluções para cada fase. Os espaços devem permitir diferentes ocupações, ser polivalentes, sem haver necessidade de fazer grandes modificações físicas. Desenhar esse crescimento pressupõe um entendimento molecular da habitação, sendo a CASA EVOLUTIVA o módulo base da sua composição (FIG. 3).

A HABITAÇÃO EVOLUTIVA define-se, assim, como uma tipologia habitacional modular com capacidade de crescimento composta por três entidades complementares:

NÚCLEO URBANO, um aglomerado urbano composto por um conjunto de UNIDADES DE VIZINHANÇA organizadas por uma malha urbana (ILUS. 4)

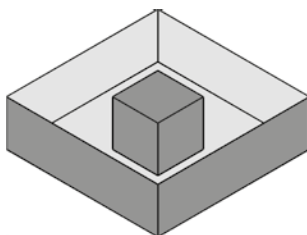
UNIDADE DE VIZINHANÇA, um conjunto habitacional de CASAS EVOLUTIVAS (ILUS. 5)

CASA EVOLUTIVA uma habitação definida pelo seu núcleo inicial e pelas regras de crescimento até à fase final (ILUS. 6).

Este conceito de habitação implica uma conceção modular a todas as escalas, desde o nível urbano ao construtivo, para permitir a hierarquização dos elementos que compõem o conjunto nas várias fases de desenvolvimento.

"The module should fulfill the practical demands of both building and living and should control design and production of building whatever be its purpose or size." (Engel 1994)

CONSTRUÇÃO MODULAR EVOLUTIVA



ILUS. 7 Esquema ilustrativo da construção evolutiva

Quanto mais sistematizado estiver o processo de crescimento durante o projeto mais garantias se tem para controlar a evolução. Este exercício de otimização pressupõe o desenho de um sistema construtivo baseado numa hierarquização de necessidades, de investimento e de dificuldade de execução, a CONSTRUÇÃO EVOLUTIVA (ILUS. 7).

A **CONSTRUÇÃO MODULAR EVOLUTIVA** é um sistema de construção que permite a evolução da casa em diferentes fases. À primeira corresponde a construção dos elementos de maior dificuldade como a estrutura e a rede das infraestruturas, sistemas que envolvem mão-de-obra especializada e um maior investimento. Para as fases seguintes deve, de preferência, ser deixada a construção de elementos que requerem menor capacidade técnica, de preferência prefabricados, como paredes divisórias, acabamentos, instalação de equipamentos específicos, etc.

“The relationship of flexibility with many prefabricated systems is based on the principle of components that can potentially be arranged in an infinite number of ways.” (Schneider e Till 2007)

Quando se fala em habitação económica é quase implícito falar sobre dimensões reduzidas. Relacionando casa evolutiva com casa reduzida, é obrigatório responder a um exercício rigoroso de contenção e otimização de todos os quadrantes envolvidos desta temática.

“Funções precisas adaptadas a dimensões específicas permitem uma máxima utilização do espaço.” (Le Corbusier 1954)

O dimensionamento não pode ser uma redução de escala de uma casa corrente, como era entendida no século XIX. O conceito de habitação evolutiva parece resolver a equação da habitação económica:

REDUÇÃO DE CUSTOS ↔ REDUÇÃO DE ÁREA
MENOR ÁREA ↔ MENOR INVESTIMENTO

Definindo as fases seguintes com sistemas de construção prefabricada permite uma maior diversidade de respostas, logo uma maior liberdade de personalização da casa, o autoacabamento.

Desta forma consegue-se não só repartir o investimento como reduzir o tempo de obra no local. Tal como noutros países, em Portugal, está inclusivamente previsto no programa de habitação social o regime de autoacabamento, no Decreto-Lei n.º 460/83, de 30 de Dezembro (*Ministério das Finanças e do Plano e do Equipamento Social 1983*).

2.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Entendidos os conceitos fundamentais inerentes ao desenho da habitação modular evolutiva e partindo do princípio que em arquitetura nada se inventa mas se reinterpreta, recorre-se agora a uma seleção de projetos de habitação evolutiva que abordam estes conceitos, que possam servir de referência para a elaboração do projeto.

Pretende-se fazer apenas uma leitura da “forma de fazer”, analisando o processo de crescimento da escala urbana à escala construtiva, para dessa leitura poder retirar os princípios que servirão de base para a conceção do modelo. Pretende-se saber como e não porquê.

Correndo o risco de imparcialidade que uma escolha envolve, estudam-se os melhores e mais influentes exemplos de casas evolutivas na história da arquitetura, construídas ou não, onde a habitação evolutiva e a implícita otimização do sistema construtivo seja evidente. Divide-se, assim, a investigação em dois subgrupos:

1. **A casa evolutiva na arquitetura vernacular**
2. **Industrialização da construção e o projeto da casa evolutiva na arquitetura.**

A grande diferença destes dois grupos reside na forma como é concebida a evolução da casa. No caso da arquitetura vernacular é fruto de tradições e acumular de conhecimentos de gerações. No segundo grupo, a forma como a casa evoluirá é prevista em projeto, tal como um objeto industrial.

É opção de investigação, neste segundo grupo, não se abordar os exemplos industriais de habitação prefabricada sem autor, pois o pretendido para este estudo é entender como os processos construtivos determinam o processo de projeto de arquitetura. Apenas se estudarão os casos onde esta relação seja evidente e capaz de fornecer alguma pista para a conceção integrada da casa evolutiva, objetivo principal desta tese.

Por forma a facilitar a leitura de cada exemplo, organiza-se essa análise segundo a escala de abordagem de execução do projeto:

1. **ESTRATÉGIA URBANA**
2. **A CASA EVOLUTIVA**
3. **O SISTEMA CONSTRUTIVO EVOLUTIVO**

Para cada um dos exemplos analisados um esquema ilustrativo da relação entre o núcleo base, a evolução, os espaços exteriores e área ajardinadas. Desta análise gráfica consegue-se fazer um estudo comparativo das estratégias adotadas em cada um deles.

2.2.1. ALGUNS EXEMPLOS DE CASAS EVOLUTIVAS NA ARQUITETURA VERNACULAR

A noção de casa evolutiva surge desde que surge o conceito de casa. Quando o Homem se fixou, construiu uma casa mais resistente que os abrigos que habitava até então. As formas que estas casas adquiriam eram consequência direta do trinómio, MATÉRIA-PRIMA, FUNÇÃO, ESPAÇO DISPONÍVEL. A casa ia evoluindo para se adaptar às necessidades da vivência familiar da própria casa, acrescentando, subtraindo e inovando a construção original com o objetivo de melhorar o conforto da habitação.

CASA PÁTIO

A casa pátio é talvez um dos exemplares mais paradigmáticos da casa popular evolutiva. Obedecendo a uma matriz modular, a casa vai crescendo em redor dos espaços exteriores, de acordo com as solicitações funcionais de cada cultura.

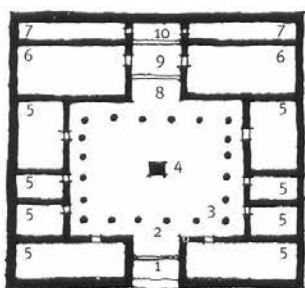
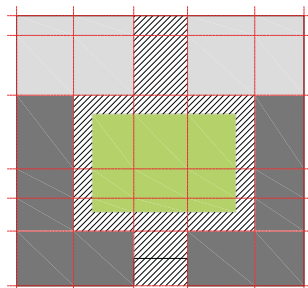


FIG. 5 Casa pátio grega (Silveira 1999)



ILUS. 8 Casa pátio grega_ Esquema de evolução

A **CASA PÁTIO GREGA** desenvolvia-se junto ao muro de vedação do lote (FIG. 5), criando uma sucessão de pátios com diferentes hierarquias, de espaços públicos junto à entrada até aos espaços privados no lado oposto. A comunicação com o exterior dava-se apenas por uma porta, antecedida por uma galeria porticada (ILUS. 8).

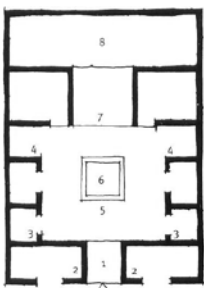
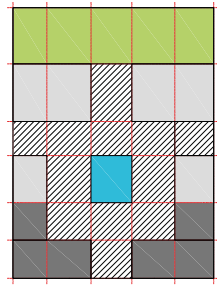


FIG. 6 Casa pátio romana (Silveira 1999)



ILUS. 9 Casa pátio romana_ Esquema de evolução

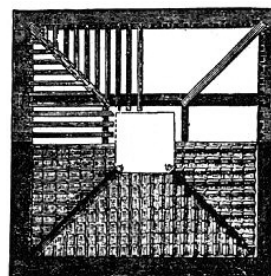


FIG. 7 Casa pátio romana_ Estrutura da cobertura (Silveira 1999)

A **CASA PÁTIO ROMANA** desenvolvia-se também no perímetro do lote, voltando-se para o interior. Apenas os dois compartimentos, onde se poderiam desenvolver atividades comerciais tinham abertura para a rua (FIG. 6).

Como as sucessivas gerações das famílias romanas viviam em conjunto, iam construindo sucessivos pátios e casas para cada família. Quando a estrutura espacial já se tornava complexa, dividia-se a casa área pública e privada (ILUS. 9). A primeira onde se recebiam visitas e clientes, a segunda onde vivia a família (Silveira 1999).

Estas casas tinham um sistema de infraestruturas hidráulicas bastante desenvolvidas, o conhecido *impluvium*, um tanque central que recolhia as águas das chuvas para uma cisterna subterrânea para posterior utilização (FIG. 7). Os materiais utilizados eram predominantemente o tijolo para as paredes resistentes e divisórias, e as coberturas eram feitas com uma estrutura de madeira e cobertas por telha cerâmica.

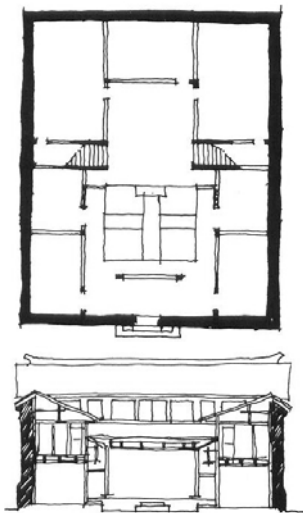
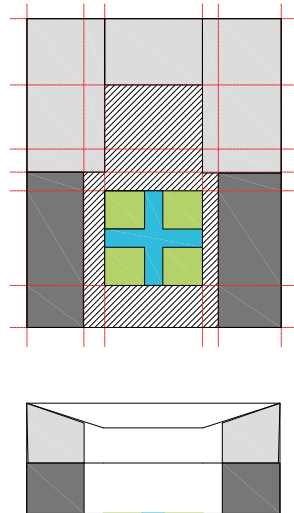


FIG. 8 Casa pátio chinesa
(Silveira 1999)



ILUS. 10 Casa pátio chinesa_
Esquema de evolução

A **CASA PÁTIO CHINESA** Ming-t'ang era habitualmente desenvolvida em dois pisos, e a sua composição geométrica nasce do retângulo de ouro (FIG. 8). Pelo pátio saía o fumo e entra a água a acumular num depósito central, tal como no *Impluvium* romano. As aberturas dos compartimentos para o exterior eram determinados pela orientação geográfica segundo as regras da geomancia (Silveira 1999) (ILUS. 10).

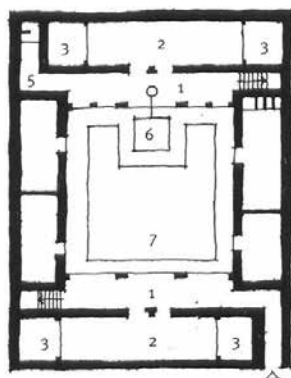
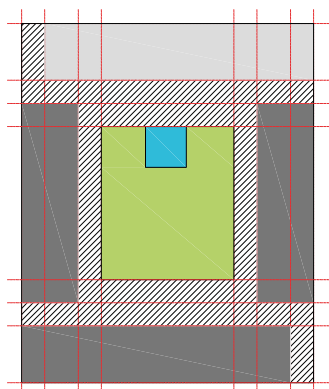


FIG. 9 Casa pátio islâmica (Silveira 1999)



ILUS. 11 Casa pátio islâmica_ Esquema de evolução

A **CASA PÁTIO ISLÂMICA** refletia os conceitos familiares do Islão, a família deveria estar fechada para o exterior (FIG. 9). A casa desenvolvia-se à volta de um claustro, com um jardim ou fonte ao centro. Os salões laterais poderiam ser dormitórios, salas de refeições, etc. A entrada, bastante decorada, marcava a passagem do público para o privado. A casa ia crescendo para os pisos superiores. Nesse caso, as janelas voltadas para a rua seriam fechadas por gelsias, para não permitir ter da rua uma visão para o interior (ILUS. 11). Estas casas tinham também um sistema de infraestruturas bastante desenvolvido, em particular na rede de águas e esgotos, com sistema de recolha de águas das chuvas e de fossas sanitárias.

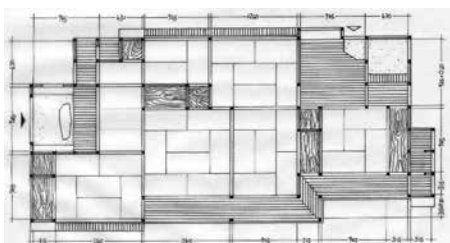
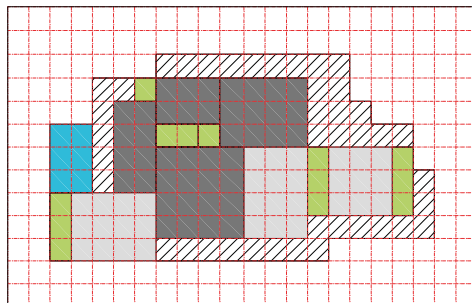


FIG. 10 Casa de chá japonesa (Engel 1994)



ILUS. 12 Casa de chá_ Esquema de evolução

Um dos melhores exemplos da tipologia de casa pátio evolutiva é a **CASA JAPONESA**, onde a modularidade e organização do processo construtivo permitiam um fácil crescimento da casa (FIG. 10). Habitualmente as casas japonesas eram construídas no meio de um jardim, também este modulado segundo a trama KEN. Nos núcleos urbanos cada família tinha uma propriedade fechada por muros. Nesse terreno desenhava-se uma quadrícula onde se desenvolvia a casa articulada com o jardim/pátio resultante também dessa matriz (ILUS. 12) (Engel 1994).

A composição da casa tradicional japonesa permitia uma flexibilidade espacial e funcional dada pela conceção modular baseada no **TATAMI**, a esteira japonesa e pela sistematização dos componentes construtivos. O tatami composto por 2 quadrados é o módulo base da matriz quadrada denominada KEN (FIG. 11). O quadrado gerador desta trama irá determinar duma forma “quase livre” o desenvolvimento da casa. A medida de cada compartimento é

determinada pelo número de tatamis necessários (FIG. 12). É esta proporção que determina a estrutura da casa.

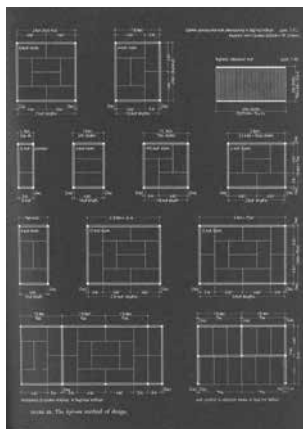


FIG. 11 O método de modulação de Inaka-ma (Engel 1994)



FIG. 12 Plantas de divisões standard (Engel 1994)



FIG. 13 Exemplos de casas de chá tipo (Engel 1994)

O sistema construtivo da casa evolutiva japonesa baseava-se na construção de vários pavilhões que se iam agregando segundo essa matriz KEN (Ching 2004). Neste “tabuleiro” elevado, dispunham-se os vários compartimentos, hierarquizando os espaços exteriores cobertos, utilizados também como espaços ativos da casa (FIG. 13). De forma a obter uma perfeita implantação em terrenos com estruturas topográficas distintas, a casa era elevada do chão, garantindo uma proteção de terrenos húmidos. Com este sistema facilmente se acrescentavam em extensão novos compartimentos à casa. A altura dos compartimentos é determinada com a seguinte equação (Ching 2004):

$$N.^{\circ} \text{ DE TATAMIS } \times 0,3$$



FIG. 14 Corte tipo duma casa de chá com um piso (Engel 1994)

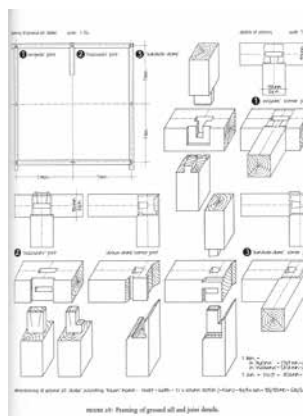


FIG. 15 Vigamento de piso e detalhes das juntas (Engel 1994)

Sobre as fundações era realizada uma primeira estrutura, onde assentariam os tatamis, o pavimento revestido a madeira do interior da casa e das varandas exteriores (FIG. 15). Esta grelha estrutural com vãos relativamente pequenos, permitia a construção de paredes leves executadas em estruturas reticuladas de madeira cobertas com papel de arroz, facilmente

removíveis, permitindo com alguma facilidade reorganizar o espaço. O telhado de duas ou quatro águas, cobria a totalidade do “tabuleiro” sobrelevado. (FIG. 14).

A madeira era o material predominante do sistema construtivo, em particular na estrutura. Este conhecimento alargado permitiu desenvolver detalhes e desenhos de peças de madeira surpreendentemente eficazes que ainda hoje são correntemente utilizados. Estes detalhes prevalecem de geração em geração, há mais de 3 séculos, onde as regras de conceção da casa japonesa continuam a ser ditadas pelas técnicas de carpintaria.

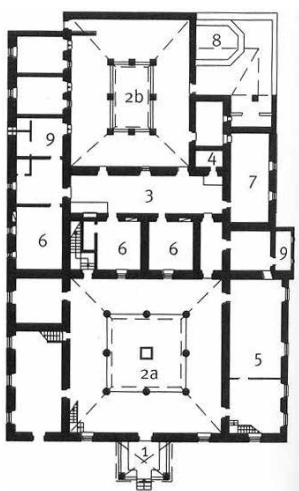
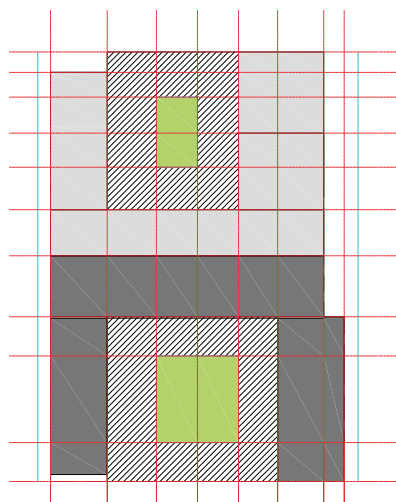


FIG. 16 Casa pátio de Goa (Silveira 1999)



ILUS. 13 Casa pátio de Goa_ Esquema de evolução

A CASA PÁTIO DE GOA, adotada desde 2500 a. C. tem a particularidade de conjugar duas culturas, a portuguesa e a hindu (FIG. 16). A proteção de um clima quente e húmido é resolvida nestas casas duma forma particularmente inteligente nas 3 níveis, urbano, arquitetónico e construtivo, apostando na correta distribuição dos elementos construídos e espaços vazios e no estudo do trajeto da água (ILUS. 13).

As cidades nasciam em elevações topográficas organizadas ortogonalmente segundo os eixos cardeais. De acordo com as direções dos ventos dominantes dispunham-se as casas hierarquicamente de acordo com as castas. Ao longo dessa malha urbana desenvolvia-se uma rede de canais de irrigação e um sistema de drenagem de águas, ladeado por árvores e jardins onde se distribuíam grandes tanques para armazenar água. Estes frondosos jardins articulados com as casas permitiam um sistema natural de ventilação das próprias ruas (FIG. 17). Este princípio de utilização da malha de composição para distribuir a água e permitir a ventilação natural era também transportado para a conceção da casa (Silveira 1999).



FIG. 17 Casa pátio de Goa_ Interior do pátio (Silveira 1999)

A casa desenhava-se sobre uma matriz ortogonal onde se articulam elementos construídos e pátios de várias dimensões construídos em distintas épocas. Tradicionalmente a casa não deveria ocupar muita área de terreno, para se poder facilmente expandir em sucessivos pátios, separando assim as diferentes gerações da família.

Ao longo desta matriz desenvolvia-se uma rede de distribuição de água ligando os jardins dos vários pátios. Esses jardins eram ladeados por um grande claustro coberto, cuja função principal era iluminar os espaços interiores e ventilar todos os compartimentos. O pátio não tinha necessariamente de ser central; poderia ser dianteiro ou posterior à casa, o importante era fazer uma correta utilização dos ventos dominantes para ventilar o conjunto. Eram espaços multifuncionais, poderiam ser um espaço de estar, de culto, um espaço de refeições ou mesmo para guardar os animais. Como todos se voltavam para o pátio, facilmente se poderia anexar novo compartimento, quando a casa crescesse (Silveira 1999).

Os vãos estruturais obedeciam a uma malha apertada de vãos de pequenas dimensões. As aberturas dos compartimentos eram resguardadas por gelosias, que permitiam a iluminação e ventilação natural dos espaços interiores. A cobertura era executada em colmo ou em terraço, onde se acumulava água para a época seca.

CASA RURAL EVOLUTIVA PORTUGUESA

Fazendo uma análise de algumas das casas rurais portuguesas consegue ler-se uma evidente relação entre a sua morfologia e a capacidade de evolução (FIG. 18 a 21). A construção inicia-se num módulo, dimensionado pela capacidade estrutural da matéria-prima. Repete-se horizontal ou verticalmente para se adequar a várias funções, obedecendo a uma matriz adaptável a várias configurações espaciais (ILUS. 14 a 17).

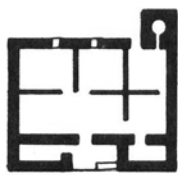
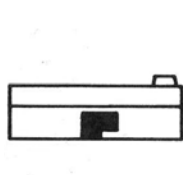
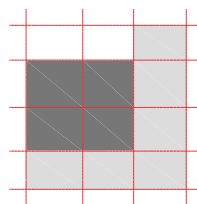


FIG. 18 Construção em adobe ou taipa (Arquitectos 1961)



ILUS. 14 Construção em adobe ou taipa_ Esquema de evolução e modulação

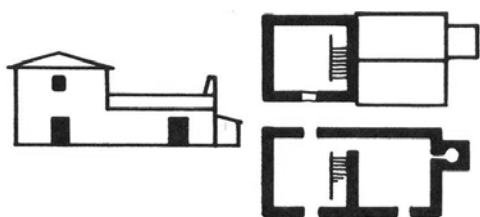
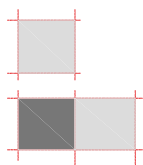


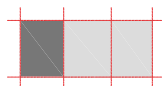
FIG. 19 Construção em adobe, tufo ou tijolo (*Arquitectos 1961*)



ILUS. 15 Construção em adobe, tufo ou tijolo_ Esquema de evolução e modulação



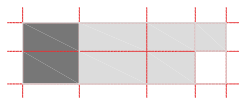
FIG. 20 Construção em pedra (*Arquitectos 1961*)



ILUS. 16 Construção em pedra_ Esquema de evolução e modulação



FIG. 21 Construção em adobe ou taipa com contrafortes (*Arquitectos 1961*)



ILUS. 17 Construção em adobe ou taipa com contrafortes_ Esquema de evolução e modulação

Do norte granítico ao sul argiloso as casas vernaculares portuguesas adaptam-se a diferentes condições climáticas e materiais de construção espalhando-se ou formando aglomerados na paisagem.



FIG. 22 Esquema de povoamento de montanha (*Arquitectos 1961*)

Os **NÚCLEOS URBANOS MINHOTOS** são pequenos aglomerados divididos em pequenas parcelas de terreno perpendiculares à via principal que se vai adaptando ao terreno (FIG. 22). A casa, fazendo fronteira com a rua, vai crescendo ao longo do terreno, ou contiguamente numa sucessão de anexos. Pela abundância de granito na região, as casas eram habitualmente construídas em granito, uma matéria-prima de grande rigidez que permitia construções moduladas.

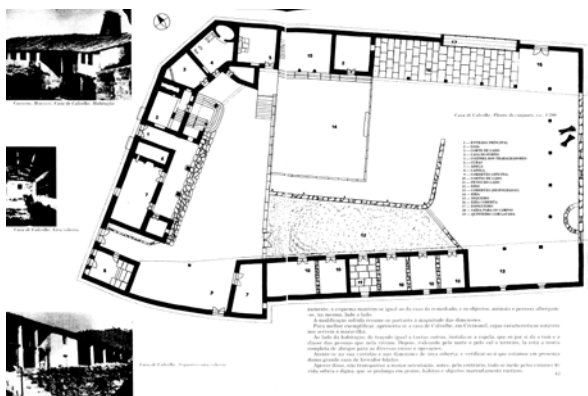
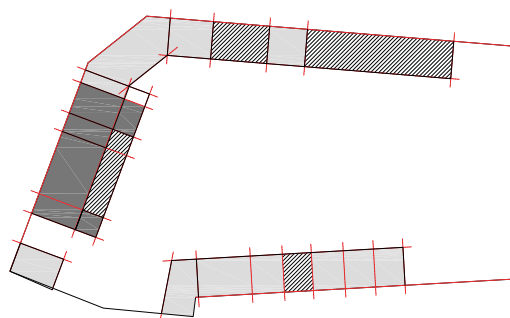


FIG. 23 Casa agrícola de Calvelhe (Arquitectos 1961)



ILUS. 18 Casa de Calvelhe_ Esquema de evolução e modulação

Os complexos agrícolas são as UNIDADES DE VIZINHANÇA MINHOTAS, que vão sendo construídas à volta de um pátio comunitário (FIG. 23). A casa dos proprietários, dos caseiros, dos animais e os espaços de armazenagem iam crescendo junto ao muro que define o pátio comunitário. O módulo de composição obedecia às dimensões impostas pela alvenaria resistente de granito (ILUS. 18).

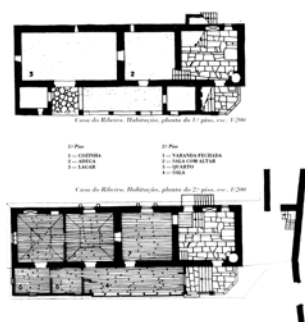
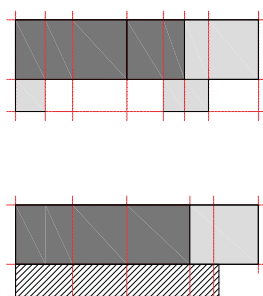


FIG. 24 Solar minhoto, Casa do Ribeiro_ Plantas (Arquitectos 1961)



ILUS. 19 Solar minhoto, Casa do Ribeiro_ Esquema de evolução e modulação



FIG. 25 Solar minhoto, Casa do Ribeiro_ Alçado (Arquitectos 1961)

Na construção da casa do proprietário, o **SOLAR MINHOTO**, essa modulação é muito evidenciada na sucessão de salões multifuncionais que a compõem (FIG. 24 e FIG. 25). Estes salões tanto serviam para receber visitas, salas de música, sala de jantar, sala de jogos, como de quarto para o proprietário. As varandas destas casas de maior largura, entre 2 a 3 m, eram normalmente fechadas com vãos envidraçados, o espaço das senhoras da casa. A cozinha e todos os espaços associados, como a despensa, a adega e o lagar, encontravam-se no piso térreo. A evolução da casa dava-se pelo acrescento de novos módulos e salões, ao longo ou transversalmente à varanda/galeria de distribuição (ILUS. 19).

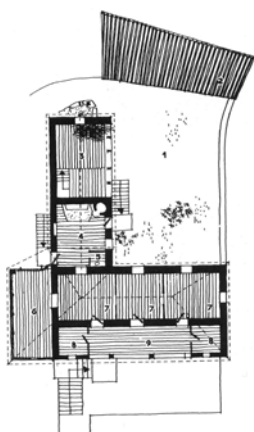
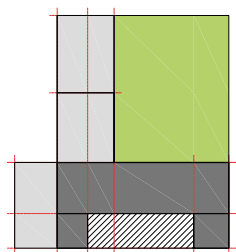


FIG. 26 Casa agrícola de Balzar Guimarães (Arquitectos 1961)



ILUS. 20 Casa agrícola de Balzar Guimarães_ Esquema de evolução e modulação

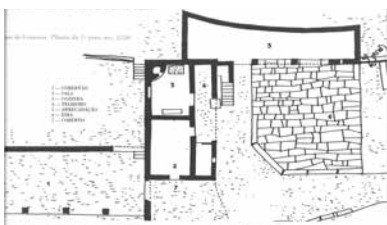
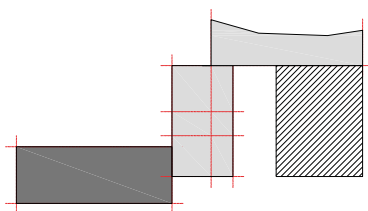


FIG. 27 Sequeiro minhoto, Casa da Gramosa_ Planta do 1.º piso (Arquitectos 1961)



ILUS. 21 Sequeiro minhoto, Casa da Gramosa_ Esquema de evolução e modulação



FIG. 28 Sequeiro minhoto, Casa da Gramosa (Arquitectos 1961)

A **CASA DE LAVOURA MINHOTA** tinha também como base de composição uma estrutura geométrica quadrada. As dimensões definiam-se pela capacidade estrutural das paredes de alvenaria resistente e das vigas de madeira que fazem a cobertura, habitualmente de 4 a 5 m de vão (FIG. 26). Do prolongamento da varanda exterior nasciam as novas construções (ILUS. 20) (Carvalho 2006).

O **SEQUEIRO MINHOTO** é o exemplo mais rigoroso da modularidade oferecida pela alvenaria aparelhada de granito (FIG. 27 e FIG. 28). O mesmo módulo estabelecido pelo sequeiro era continuado para a composição da casa. Tal como na casa de lavoura a evolução da casa era feita pela continuidade da varanda (ILUS. 21).

A utilização de pedras de grandes dimensões com formas mais ou menos paralelepípedicas obrigava, ao contrário das outras tecnologias de pedra, a uma planificação da forma baseada numa modulação estabelecida pelo dimensionamento das pedras utilizadas, permitindo uma fácil evolução de acordo com a composição geométrica ortogonal (FIG. 29 E FIG.30).

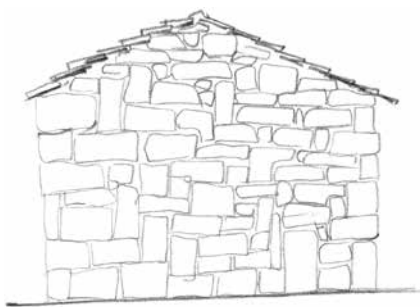


FIG. 29 Sistema construtivo em alvenaria resistente de granito_ Alçado tipo (Carvalho 2006)

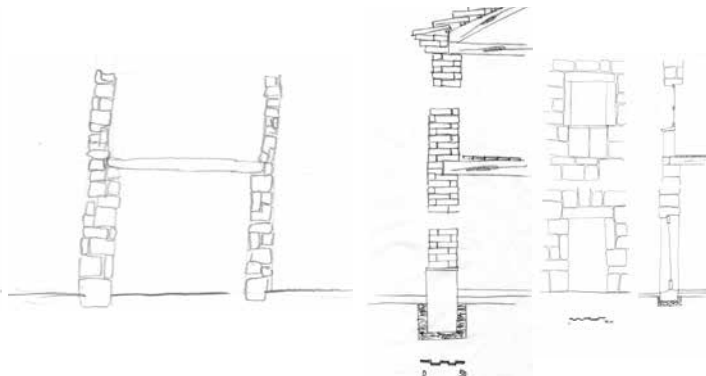


FIG. 30 Sistema construtivo em alvenaria resistente de granito_ Corte tipo (Carvalho 2006)

O dimensionamento da grelha de composição dependia obviamente da dimensão das pedras utilizadas, e no caso da alvenaria de pedra aparelhada poderia mesmo atingir maiores dimensões. Para oferecer resistência, a parede devia ter no mínimo 40 cm de espessura para garantir estabilidade ao edifício. que diminui proporcionalmente à altura com a altura da parede (Carvalho 2006).



FIG. 31 Campeã, Vila Real (Arquitectos 1961)

As **CASAS DE XISTO** surgiam como consequência do clima agreste e do terreno rochoso de Trás-os-Montes, gerando aglomerados compactos divididos em parcelas de terreno irregulares. As paredes de xisto, pedra leve e facilmente adaptável às formas orgânicas, cresciam entre as rochas de granito (FIG. 31). Este sistema estrutural, como não permitia vãos com grandes dimensões, procurava apoio nas rochas existentes criando casas que espontaneamente se moldavam ao terreno procurando (FIG. 32, FIG. 33 e ILUS. 22).

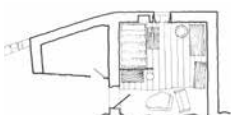
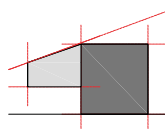


FIG. 32 Casa em xisto, Casa Campeã, Vila Real_ Planta (Arquitectos 1961)



ILUS. 22 Casa em xisto_ Esquema de evolução e modulação



FIG. 33 Casa em xisto, Casa Campeã, Vila Real_ Corte (Arquitectos 1961)

Esta aparente liberdade formal da parede de alvenaria era condicionada pela debilidade construtiva que lhe é característica, impondo limitações no crescimento da casa. Como a montagem da parede é débil, deveria ter uma espessura compreendida entre os 50 e os 80 cm

com uma proporção aproximada a um retângulo de 1 para 3 (FIG. 34 e FIG. 35). Como as paredes não podiam ultrapassar os 6m, não suportavam pesos demasiado elevados, impondo módulos de composição relativamente pequenos entre 3 a 4 m. A evolução da parede ia-se fazendo por justaposição de novos panos construindo novos volumes orgânicos.



FIG. 34 Sistema construtivo em alvenaria resistente de xisto_ Alçado tipo (Carvalho 2006)

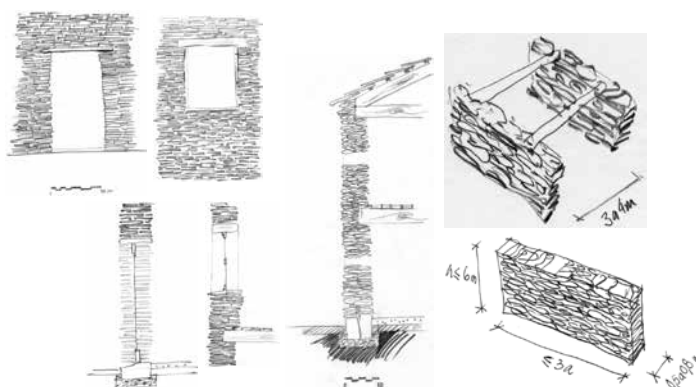


FIG. 35 Sistema construtivo em alvenaria resistente de xisto_ Corte tipo (Carvalho 2006)

As **CASAS EM TERRA** surgiam no sul de Portugal, onde a terra é argilosa (FIG. 36). Em tijolo nas Beiras, junto às primeiras fábricas de produtos cerâmicos, em taipa e adobe, no Alentejo e Algarve, regiões mais desertas e com pouca indústria deste tipo. Ambas as tecnologias permitiam fazer construções evolutivas, o tijolo pela sua modularidade e o adobe e a taipa pela sua trabalhabilidade.



FIG. 36 Monte alentejano (Arquitectos 1961)

Os **NÚCLEOS URBANOS** do Alentejo surgem em elevações naturais fortificados nas grandes planícies formando cidades, vilas ou os montes privados (FIG. 37 e FIG. 38). As duras condições climáticas e aridez da paisagem conduzem a aglomerados muito densos, de forma a conseguir alguma proteção ao calor e facilitando a construção em paisagens tão desertas. Estes aglomerados, de influência árabe, caracterizam-se pela sua grande concentração de construção, rasgados por ruas estreitas e perfurados por pequenos pátios de cada casa.



FIG. 37 Reguengos de Monsaraz_ Planta (Arquitectos 1961)

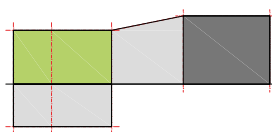


FIG. 38 Reguengos de Monsaraz_ Conjunto de casas (Arquitectos 1961)

As casas urbanas desenvolviam-se em lotes estreitos geminados, fechados para a rua mas abertos para pátios interiores. A casa ia crescendo ao longo do lote, articulando espaços encerrados com pátios de diferentes funções, cozinhas exteriores, armazenagem, etc. O crescimento também podia ser vertical, pois a estrutura do telhado é de fácil montagem e a parede tanto de adobe como de taipa eram facilmente aumentadas em altura (FIG. 39, ILUS. 23 e FIG. 40).



FIG. 39 Reguengos de Monsaraz, casa tipo_ Planta (Arquitectos 1961)



ILUS. 23 Reguengos de Monsaraz, casa tipo_ Esquema de evolução e modulação

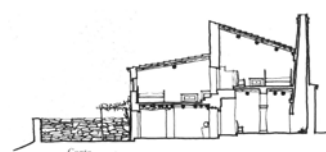
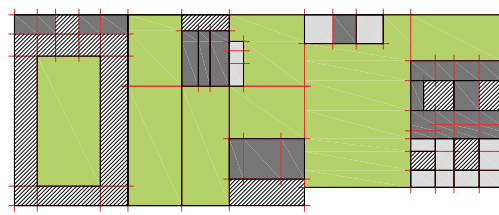


FIG. 40 Reguengos de Monsaraz, casa tipo_ Corte (Arquitectos 1961)

Ao contrário das casas urbanas os montes, as UNIDADES DE VIZINHANÇA alentejanas, desenvolviam-se segundo uma estrutura ortogonal, hierarquizando não só as construções, mas também os pátios exteriores (FIG. 41 e ILUS. 24).



FIG. 41 Monte da Diabrória_ Planta (Arquitectos 1961)



ILUS. 24 Monte da Diabrória_ Esquema de evolução e modulação

O módulo de composição destes montes partia do quadrado dimensionado pelo vão das estrutura de alvenaria de paredes de adobe e as vigas de madeira (FIG. 42 e FIG. 43). As casas de adobe cresciam aproveitando as paredes-mestras e os das construções existentes.

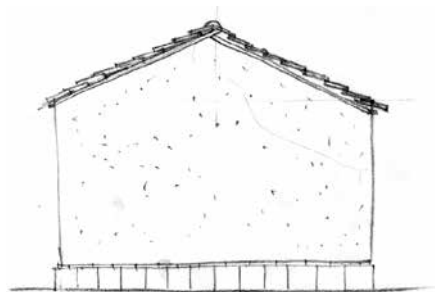


FIG. 42 Sistema construtivo em adobe_ Alçado tipo (Carvalho 2006)

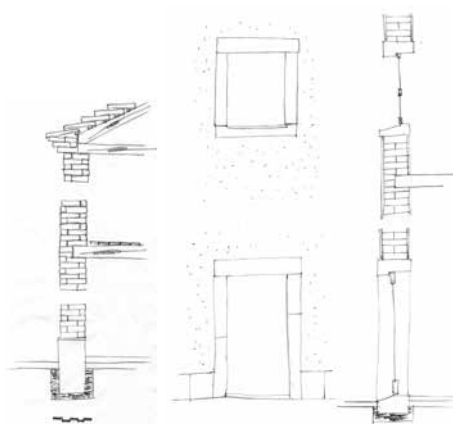
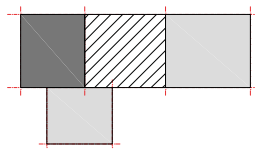


FIG. 43 Sistema construtivo em adobe_ Corte tipo (Carvalho 2006)

Na zona das Beiras, onde se localizam as fábricas de tijolo, surgiam as **CASAS DE TIJOLO** (FIG. 44 e FIG. 45). Como o tijolo maciço é uma unidade modular, a conceção formal é múltipla das suas dimensões, obrigando a uma conceção com rigor dimensional imposto pela tolerância do tijolo e da junta e pelas capacidades resistentes dos panos de parede (ILUS. 25). Este rigor no entanto, não era sinónimo de rigidez formal, pois, como a unidade tem dimensões reduzidas, as formas das paredes poderiam ser variadas, desde que garantissem as condições mínimas de estabilidade. Vejam-se as construções dos silos ou de alguns armazéns tradicionais nas zonas das Beiras.



FIG. 44 Casa em Assafora, Sintra_ Planta (Arquitectos 1961)



ILUS. 25 Casa em Assafora, Sintra_ Esquema de evolução e modulação

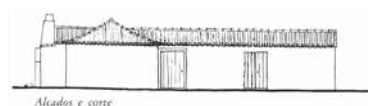


FIG. 45 Casa em Assafora, Sintra_ Alçado (Arquitectos 1961)

As características formais das construções em alvenaria de tijolo maciço são muito semelhantes às de adobe, paredes espessas e com grande liberdade formal atribuída pela pequena dimensão da unidade de alvenaria (FIG. 46 e FIG. 47). No entanto, os vãos podiam ter maiores dimensões, pois o tijolo tem maior capacidade resistente, não só para suportar padieiras, como tem capacidade de se compor para formar os vãos (FIG. 48).

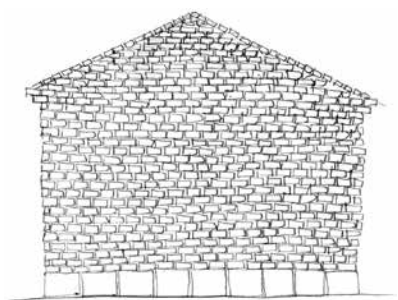


FIG. 46 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Alçado tipo (Carvalho 2006)

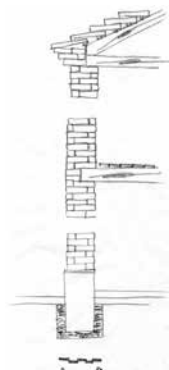


FIG. 47 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Corte tipo (Carvalho 2006)

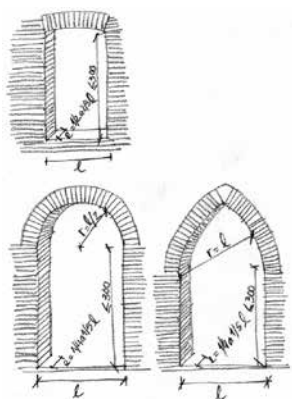


FIG. 48 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Vãos tipo (Carvalho 2006)

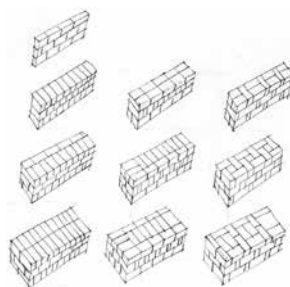


FIG. 49 Sistema construtivo em alvenaria de tijolo_ Montagem da parede (Carvalho 2006)

2.2.2. A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E O PROJETO DA CASA EVOLUTIVA

A eficácia da indústria automóvel em crescente ascensão após a 1.^a Grande Guerra permitiu que, a partir dos anos 30, comesçassem a surgir soluções industriais para a construção de habitação. As fábricas onde se produziam armas serviam para contribuir para o nascimento de novas cidades e renascimento de cidades tombadas pela Guerra, desde a Europa à América do Norte. Nos anos 20 e 30, a Alemanha tentava resolver o problema urgente de realojamento das grandes cidades com o auxílio da indústria da prefabricação. Nos anos 40, nos EUA construía-se novas cidades a uma grande velocidade, graças à coordenação entre indústria de componentes e racionalização do processo de construção.

Em 1920, quando começaram a surgir bairros, construía-se as casas com áreas muito reduzidas e com sistemas construtivos muito precários. Os processos prefabricados rapidamente foram adotados para sistematizar e agilizar o processo construtivo das habitações em massa. No entanto, as fracas condições de habitabilidade do crescimento em flecha das grandes

idades pós-revolução industrial fizeram surgir na comunidade científica e profissional ligada à habitação, a vontade de resolver problemas que este crescimento abrupto trouxera.

A lição tirada da implantação das cidades americanas era um exemplo a estudar para entender como o carácter evolutivo poderia ir desde a escala urbana à escala construtiva. Ainda no final do século XIX da necessidade de construir novas cidades em sítios desertos para os colonos, surgem em redor de Chicago as cidades coloniais (FIG. 50). NÚCLEOS URBANOS de matriz perfeitamente ortogonal e infinitamente multiplicável, podia ser estendida até 190 milhas quadradas para 1.700.000 habitantes. Nas primeiras décadas as casas eram construídas exclusivamente em madeira segundo a técnica de **BALLOON FRAME**, inventada por George Washington Snow (1797-1870), uma construção modular baseada na assemblagem de peças de pequeno peso e dimensão fixados com ligações simples, travados por peças na diagonal (FIG. 51). Como não necessitava de mão-de-obra especializada, era construída pela própria comunidade (*Benevolo 1963*).



FIG. 50 Planta tipo de uma cidade do interior dos Estados Unidos do início do século XIX (*Saints 1836*)

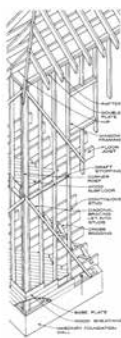


FIG. 51 Construção em madeira para casas do interior dos Estados Unidos do início do século XIX (*George Washington Snow 1832*)

Estes movimentos refletiram-se obviamente na Arquitetura moderna e claro está no conceito de casa para este novo Homem, colocando a seguinte questão: **COMO PODE A PRODUÇÃO EM SÉRIE SER UM CONTRIBUTO PARA CONSTRUÇÃO EM MASSA DE HABITAÇÃO?**

A habitação evolutiva e flexível surgiu como uma opção. Em 1931, na Feira de Berlim foi lançado um concurso para uma casa ampliável, Das Waschsende Haus, para dar um alento à depressão económica a que a Alemanha assistia. No programa, definido por Martin Wagner, pretendia-se uma casa com jardim numa área suburbana, constituída por uma célula primária com capacidade de crescimento e autónoma do conjunto em cada fase de construção. O núcleo base, quarto de banho, cozinha e zona de comer, deveria ter 25 m² e não custar mais de 2500 marcos alemães. A construção deveria ser pré-fabricada para permitir a construção em série. A forte adesão, 1079 participações, demonstra o grande interesse do meio profissional da arquitetura na industrialização da construção daquela época (*Winfried 1988*). Para este concurso, foram também convidados, Mendelsohn, Haring, Bruno Taut e Hans Poelzig. Este último apresentou um projeto que propunha a adaptação para habitação de armazéns agrícolas construídos industrialmente (FIG. 52).



FIG. 52 Adaptação de construção industrial para habitação, Hans Poelzig 1931 (Poelzig 12-1931)

Estes movimentos refletiram-se obviamente no nascimento da arquitetura moderna. Prefabricação e flexibilidade começaram a fazer parte do léxico dos projetos de arquitetura, e o tema da habitação a ser um problema fundamental na produção arquitetônica, sendo a casa social, a resposta para as dificuldades sociais. Iniciou-se assim um período de experimentação, a base para o movimento moderno.

AS CASAS EM MASSA DE FRANK LLOYD WRIGHT

"I do not want to lose sight of the central idea of using the machine and all modern industrialism to produce beauty. [...] Simply selling houses at less cost means nothing at all to me. To sell beautiful houses at less cost means everything. [...]" (Robert 2009)

Paralelamente aos projetos de habitações luxuosas que Wright desenvolvia, foi sempre perseguindo o tema da habitação de baixo custo, e da racionalização do processo construtivo de forma a minimizar o custo de construção, e a tipologia evolutiva cruzou vários projetos que desenvolveu ao longo da sua carreira. Para Frank Lloyd Wright, estes temas faziam parte do seu método de trabalho já desde a concepção das 'American System-Built Houses' (Sdoutz). Acreditava que a arquitetura podia criar uma cidade mais humanizada e desenhada para o Homem (FIG. 54).

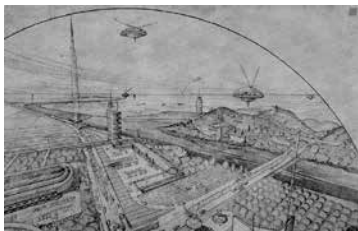


FIG. 53 'Broadacre city' the living city – 1958, Frank Lloyd Wright (Foundation 1958)

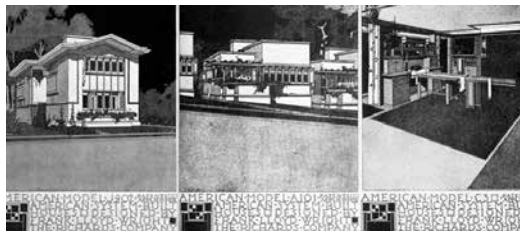


FIG. 54 'American system-built houses' 1915, Frank Lloyd Wright (Wright 1915)

Como resposta à depressão americana, desenhou essa visão da cidade ideal na Broadacre City (1932-1958), uma "spread out city" de baixa densidade disposta segundo os sistemas de tráfego (FIG. 53). Neste conceito, a cidade, tinha origem na Casa, sendo por isso fundamental a sua

qualidade para o bem-estar das pessoas e a formação de uma sociedade saudável. O NÚCLEO URBANO era gerado pela CASA EVOLUTIVA.

Em 1947 conseguiu pela primeira vez concretizar parte dessa visão com o projeto das **USONIAN HOUSES** (Reisley 2001). A cada família era dado um acre de terreno, uma parcela circular de 72 m de diâmetro, dentro do qual poderia construir a sua casa e cultivar os bens essenciais (FIG. 55). Este conceito viria a marcar a paisagem norte-americana pois tornou-se uma forma eficaz de fugir das grandes cidades e dos apartamentos arrendados para casas próprias com uma porção razoável de terreno. O princípio das “Usonian Houses” replicado por todo o país e seria início das cooperativas de habitação.

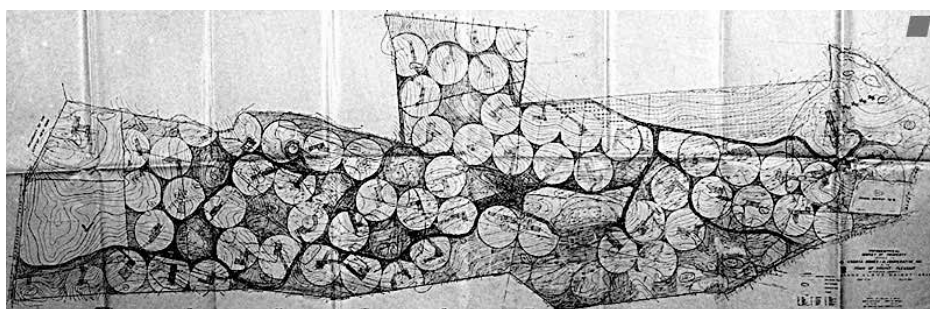


FIG. 55 Sol Friedman House, Toy Hill_ Planta de implantação (Wright 1948)

“Forty-two circles represent the plots for 42 homes on 72 acres. The center of each disk of ground once located by survey and diameter given, any house owner can tell where his lot limits are. No lot line touches another wherever the scheme is perfect. All interspaces are to be planted to some native shrub like barberry or sumach, throwing a network of color in pattern over the entire tract.” (Reisley 2001)

A casa para uma família com filhos, deveria ser construída em várias fases, a fase inicial de baixo custo mas com a hipótese de autoconstrução (em 1940 não deveriam ultrapassar os \$500) (Reisley 2001). O controlo de custos foi um fator determinante na conceção espacial destas casas. Na distribuição espacial procurou-se evitar os espaços de distribuição e recorrendo a área mínimas (FIG. 56 e ILUS. 26). Os materiais adotados eram os utilizados na construção corrente, madeira, tijolo à vista que não necessitassem de manutenção (Sdoutz) (FIG. 58).



FIG. 56 Usonian Houses, Casa Tonken, 1955 Frank Lloyd Wright (Grier Jan 27 1988)

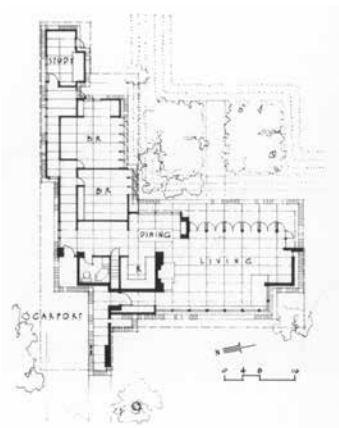
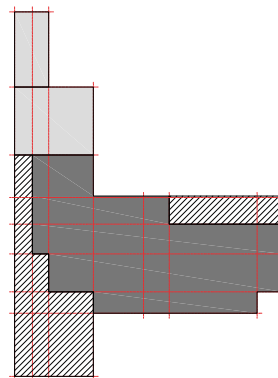


FIG. 57 Usonian Houses, Casa Jacob, 1936 (Wright 1936)



ILUS. 26 Usonian Houses, Casa Jacob_ Esquema de evolução e modulação

O conceito evolutivo deste projeto estava também presente no sistema construtivo. As grelhas de composição modular e a adoção de blocos prefabricados permitiam um variadíssimo número de soluções (FIG. 57). Nessa altura, Frank Lloyd Wright desenvolveu um bloco de betão modular, específico para estas casas, que permitia a assemblagem de inúmeras formas (FIG. 59). O processo construtivo era de tal modo simples que permitia a montagem pelo próprio proprietário. Este sistema construtivo viria a ser mais tarde conhecido como *Usonian Automatic* e as casas como *Usonian Automatic House* (Robert 2009). Estes blocos seriam os precursores dos *textile blocks*, blocos de betão desenvolvidos e patenteados por Wright e comercializados em larga escala na Califórnia dos anos 40-50 (Frank Lloyd Wright).



FIG. 58 Usonian Houses_ Desenhos de execução (Wright 1950)

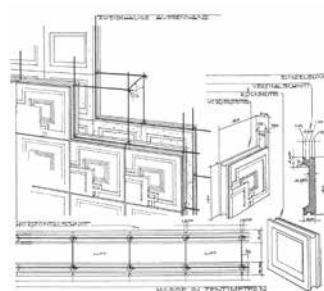


FIG. 59 Patente dos blocos ligeiros para uma parede dupla (Frampton 1999)

Este conceito de habitação evolutiva foi alargado para a escala das grandes cidades como Chicago (FIG. 60). Na primeira década de 1900, concebeu um plano para o crescimento de Chicago propondo NÚCLEOS URBANOS articulados, desenhados desde o mesmo módulo, a **QUADRUPLE HOUSE** (FIG. 61). Sobre o território propôs uma rede ortogonal que sucessivamente dividida, desde os quarteirões, UNIDADES DE VIZINHANÇA aos lotes de habitação, até chegar ao módulo da CASA EVOLUTIVA (Robert 2009).

32 BLOCOS = 160 ACRES = 64,75 HA

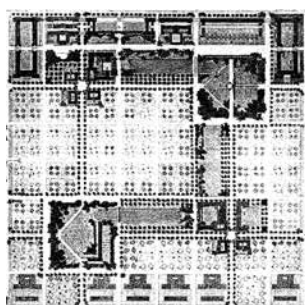


FIG. 60 Plano para Chicago, Frank Lloyd Wright, 1913 (Wright 1913)

Cada UNIDADE DE VIZINHANÇA, desenhada com base num módulo quadrado, seria dividida em quatro propriedades, com acesso pelos quatro lados, permitindo assim uma maior intimidade para cada jardim (FIG. 61 e FIG. 62). Na versão mais económica, essa estrutura em cruz servia de base para a construção da parede de meação de quatro casas, reduzindo assim os custos de construção e otimizando as infraestruturas urbanas (Robert 2009).



FIG. 61 Cloverleaf Quadruple_ Plano geral, Frank Lloyd Wright, 1942 (Wright 1942)

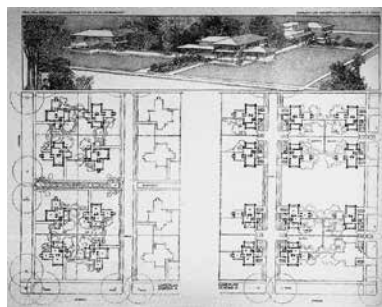


FIG. 62 Quadruple House_ Unidade de vizinhança, Frank Lloyd Wright, 1903 (Wright 1903)

Este conceito arquitetónico desenvolvido à volta de uma parede resistente em forma de cruz deu origem a duas tipologias distintas, como as *Quadruple Houses* e as *Suntop Houses*. As *Quadruple Houses*, habitações unifamiliares de luxo, localizadas no meio de um terreno de 3716 m²; e as *Suntop Houses*, quatro habitações unifamiliares distribuídas à volta da parede em cruz (Reisley 2001).

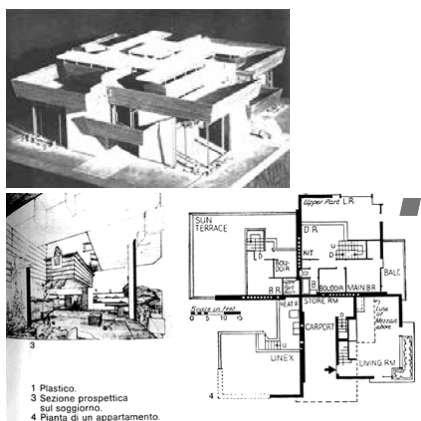
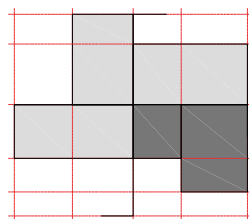


FIG. 63 Suntop Houses_ Maqueta e planta, Frank Lloyd Wright, 1939-40 (Wright 1939-40)



ILUS. 27 Suntop Houses_ Esquema de evolução e modulação

Nas *Suntop Houses*, a evolução fazia-se, não em cada uma das casas, mas no conjunto das quatro habitações, pois a sua construção poderia ser independente (ILUS. 27). As infraestruturas localizavam-se na parede resistente executada em blocos de betão, concebidos especificamente para a passagem de condutas. Os materiais de acabamento utilizados eram o tijolo aparente e a madeira. Para estas casas, que mais tarde seriam patenteadas por Frank Lloyd Wright, foi concebido todo o mobiliário (Frank Lloyd Wright). Estas CASAS EVOLUTIVAS passaram assim a ser uma alternativa às casas prefabricadas americanas, pois no final tornavam-se mais baratas e personalizáveis ao gosto de cada família americana (FIG. 63).

CASA OBJECTO DE DESIGN NA BAUHAUS DE WALTER GROPIUS

“La construcción total es el objetivo final de las artes visuales... Los arquitectos, los pintores y los escultores deben reconocer el carácter compuesto del edificio como entidad unitaria... El arte no es una profesión, no existe ninguna diferencia esencial entre artista y artesano. Concibamos y creemos juntos el nuevo edificio de futuro, que abrazará arquitectura, escultura y pintura en una sola unidad y se levantará un día hacia el cielo por manos de millones de trabajadores, como el símbolo de cristal de una nueva fe.” (Argan 1990)

Na Europa, também depois da 1.^a Grande Guerra, o poder político começou a ter a consciência do problema social da habitação nas cidades e a entender a importância do contributo das novas tendências da arquitetura para a resolução deste problema de resposta urgente. Na Alemanha, Bélgica e Holanda, os países mais fustigados pela 1.^a Grande Guerra, desenvolveram-se projetos de habitação que vieram mais tarde a determinar a habitação da arquitetura moderna. Na Holanda, o abstracionismo de Mondrian serviu de base para a conceção das propostas de habitação de JJP Oud para a urbanização Hoek van Holland na multiplicação do mesmo módulo, da escala urbana à construtiva (Benevolo 1963). As comunidades científica e artística entenderam que, em conjunto com a Indústria, poderiam criar uma nova abordagem do entendimento da construção e da habitação, otimizando o processo de conceção pela sistematização da construção, mas sem contudo abandonar o objetivo principal de construir um abrigo, o LAR (FIG. 64).

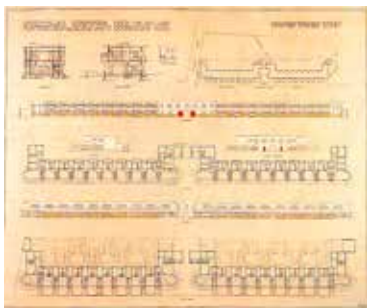


FIG. 64 Bairro Hoek van Holland, JJP Oud 1925-1929 (Friedman 1982)

‘I bow the knee before the miracle of technology, but I do not believe that an ocean liner is comparable with the Parthenon. ... I can enthuse about the beauty of a motor car’s lines, but aeroplanes still seem clumsy to me. I can well understand why American “silos” are shown as examples of art for our time – but I wonder where the art is hidden in such construction? ... I hate railways bridges whose forms are similar to Gothic cathedrals, – but you can keep the pure ‘functional architecture’ of many much-lauded engineering structures as well. ... I long for a home that satisfies all the requirements of my love of comfort, but for me a house is more than a ‘machine à habiter” (Oud 1925)



FIG. 65 Torten Houses, casas em banda. Axonometria, Walter Gropius 1926-1928 (Gropius 1926-28)

Em 1919, na **BAUHAUS**, escola artística fundada em Weimar depois da 1.^a Grande Guerra, equipas de pintura, escultura e arquitetura trabalhavam em conjunto para as indústrias de na procura de novas soluções para a construção da habitação económica.

Walter Gropius, diretor do departamento de arquitetura, apostou no tema da habitação não só em âmbito académico como na aplicação prática da investigação. Um dos temas constantes nos laboratórios de arquitetura da escola era a habitação social com baixos recursos para a população carenciada de Weimar segundo a premissa “Luz, ar e sol”. Este conceito de trabalho, tinha como objetivo criar um sistema de projeto que conseguisse multiplicar e “moldar” o volume da habitação, de forma a obter os maiores ganhos de luz, ar e sol (FIG. 66). Desta investigação resultaram dois projetos de habitação evolutiva, que viriam a ser aplicados em Weimar. As casas dos professores da própria escola (FIG. 67 e FIG. 68) e em Torten (FIG. 65).

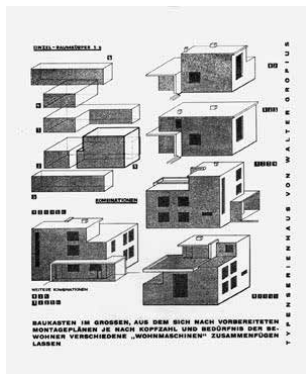


FIG. 66 Casas Auerbach, Walter Gropius e Adolph Meyer, 1924 (Meyer 1924)



FIG. 67 Casa dos professores na Escola Bauhaus, Dessau. Maqueta, 1925-1926 (Gropius 1925-1926)



FIG. 68 Casa dos professores na Escola Bauhaus, D, 1925-1926. Axonometria (Gropius 1919)

No projeto para as **CASAS DOS PROFESSORES**, a CASA EVOLUTIVA era entendida como um agregado de volumes. Desenvolveram um conceito de habitação evolutiva, que se baseava na composição tridimensional de vários volumes com funções específicas. A casa compunha-se, assim, pela justaposição desses volumes com o objetivo de maximizar a entrada de ar e luz para cada espaço.



FIG. 69 Casas Torten_ Esquema construtivo axonométrico, Walter Gropius (Gropius 1926)

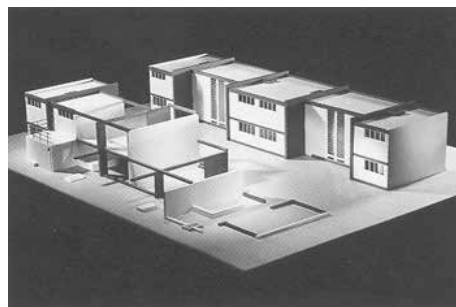
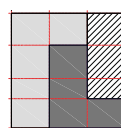


FIG. 70 Casas Torten_ Maquete, Walter Gropius (Gropius 1926-1928)

Entre 1926 e 1928, uma equipa da Bauhaus liderada por Walter Gropius, teve oportunidade de colocar em prática as investigações sobre habitação evolutiva que tinham vindo a fazer. O **BAIRRO TORTEN**, um NÚCLEO URBANO de 314 casas de 57 a 75 m², encomendado à Bauhaus pelo município de Weimar (Argan 1990). O projeto propunha uma organização em UNIDADES DE VIZINHANÇA de 8 a 12 casas (FIG. 69 e FIG. 70). Para reduzir o tempo de obra da fase inicial da unidade de vizinhança, concebeu-se um sistema um prefabricado para a estrutura e infraestrutura de forma a que as casas pudessem ser montados em série. Com o intuito de minimizar a estrutura, as paredes de suporte eram constituídas por blocos de betão e as lajes por vigas prefabricadas também em betão. A fachada, rasgada por vãos horizontais e verticais, era modulada pela estrutura e fechada por blocos de betão fabricados no local (Winfried 1988).



FIG. 71 A Casa que cresce_ Planta geral, plantas esquemáticas, Walter Gropius, 1931 (Gropius 1931)



ILUS. 28 A Casa que cresce_ Esquema de evolução e modulação

Em 1931, no âmbito do concurso promovido pela Feira de Berlim para uma casa ampliável, Das Waschsende Haus já referido, Gropius apresentou uma casa em L, a **CASA QUE CRESCE**, **COPER HOUSE**, construída com painéis prefabricados de madeira revestidos a cobre (FIG. 71 e ILUS. 28). Estes painéis, desenvolvidos pelos industriais Frederick Forster e Robert Kraftt em 1924, constituíam um sistema desmontável que possibilitava conceber distintas volumetrias (Winfried 1988). As paredes interiores, as lajes de pavimento e cobertura eram executadas em chapas também metálicas unidas com um perfil U.

Durante a sua estadia nos EUA, Walter Gropius conseguiu pôr em prática a industrialização de casas evolutivas prefabricadas, trabalhando em parceria com a indústria de construção. Entre 1942 a 1952, desenvolveu com Konrad Wachsmann, a **"PACKAGED HOUSE"**, um sistema construtivo totalmente prefabricado, numa parceria com a Fábrica Cristoph e Unmack, para dar resposta às encomendas da Cruz Vermelha (Christensen 2008).

A casa desenvolvia-se segundo uma métrica ortogonal de 40 polegadas (aproximadamente 1.0 m), modulada pela dimensão dos painéis, 40 x 120 polegadas (aproximadamente 1.0 m x 3.0 m) (FIG. 72). O sistema consistia na junção de vários painéis prefabricados, que

permitiam inúmeras disposições e crescimentos, através do sistema de encaixe a 45° dos painéis, que formariam todos os planos, verticais e horizontais. A ligação entre eles era preconizada por um perfil, também de madeira em Y (FIG. 73).

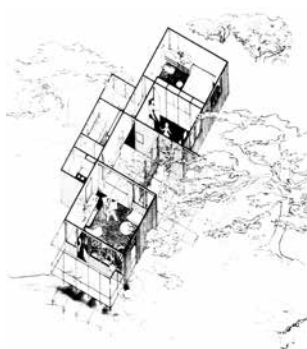


FIG. 72 Packaged House, 1942-1952_ Axonometria (Winfried 1988)

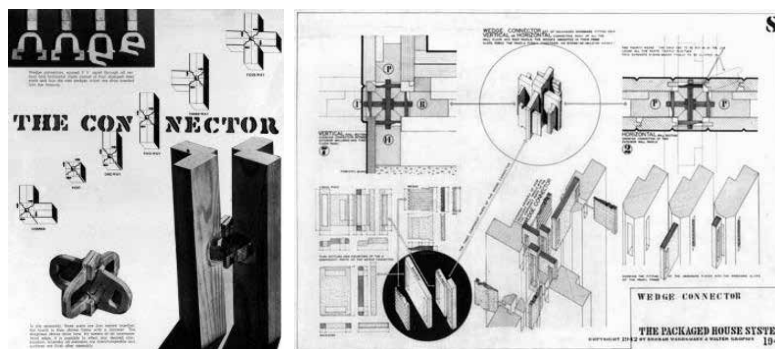


FIG. 73 Protótipo_ Esquema de montagem (Christensen 2008)

A primeira encomenda seria para os operários da indústria bélica nos EUA durante a 2.ª Guerra Mundial, mas apenas foi construído o protótipo em Somerville Massachusetts em 1943 (FIG. 74 e ILUS. 29). Mais tarde, em 1946 a empresa General Panel Corporation assumiu a fabricação dos painéis e vários arquitetos recorreram a estes painéis para a fabricação de casas, como por exemplo, Richard Neutra. Este sistema iria mais tarde ser adaptado a um sistema de divisórias de escritório desenvolvido por Wascgsmann (Winfried 1988).



FIG. 74 Packaged House, 1942-1952_ Plantas (Winfried 1988)



Casa ampliável

ILUS. 29 Packaged House_ Esquema de evolução e modulação

INDUSTRIALIZAÇÃO DA HABITAÇÃO DE MARCEL BREUER

Marcel Breuer, discípulo de Walter Gropius, desenvolveu ainda estudante na Bauhaus variações para as casas experimentais que tinha desenvolvido no âmbito da investigação científica que realizava na escola. Estes estudos deixariam em Breuer uma vontade de aprofundar o tema da habitação em série, em particular no desenvolvimento de soluções construtivas para tipologias habitacionais evolutivas (Hyman 2001).

Conjugando o conhecimento adquirido no trabalho de design de equipamento com a indústria de metalurgia, desenvolveu, ainda na Bauhaus, a **SMALL METAL HOUSE** de 1925-1927, uma casa prefabricada metálica que conseguia ser construída em apenas 3 semanas (Hyman 2001).

A casa, de uma única frente, organizava-se em UNIDADES DE VIZINHANÇA em banda com um piso ou duplex (FIG. 75). O programa desenvolvia-se num espaço de dupla altura: a cozinha e a sala comum no piso térreo, e no mezanino um quarto de banho e dois quartos abertos para o pé-direito duplo da sala (ILUS. 30). Deste último podia-se ainda aceder à cobertura, trazendo mais iluminação natural para o interior. O sistema estrutural era em *Light Framing* preenchido com painéis de parede, janelas e portas, peças standard prefabricadas.

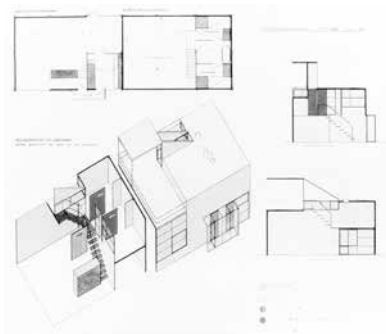
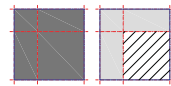


FIG. 75 Small Metal House 1925 Marcel Breuer (Hyman 2001)



Casa flexível

ILUS. 30 Small Metal House_ Esquema de evolução e modulação

Quando a Bauhaus se mudou para Dessau, Breuer desenvolveu as Bamboo house, tipo 1, 2 e 3, para os professores. Uma evolução das *small metal houses*, com um, dois ou três quartos, executada em estrutura metálica era preenchida com painéis de amianto e cimento.

Tal como Gropius, Marcel Breuer continuou o estudo da habitação evolutiva quando emigrou para os EUA. Ainda com Gropius, mas já nos EUA, desenvolveu a ALUMINIUM CITY entre 1941-1942, um conjunto residencial urbano em New Kensington, Pensilvânia, para a Federal Works Agency. Casas de baixo-custo para 250 famílias a ser desenhadas em 20 dias (Hyman 2001).

Como resposta ao Programa Nacional de habitação lançado nos EUA nos anos 40, a United States National Housing Agency encomendou a Breuer em 1942, uma casa evolutiva para produção em massa, a **YANKEE PORTABLES** (FIG. 76 e FIG. 79). Com base nos princípios da construção em série automóvel, pensou numa casa desmontável de um piso assente numa fundação de betão construída no local (FIG. 77). As casas de um piso distribuíam-se em banda ou isoladamente. A casa desenvolvia-se ao longo de uma varanda exterior. Podia ser construída em tamanhos diferentes, consoante o número de quartos, tipos de sala, comum, ou de estar e jantar separadamente, crescendo longitudinalmente (ILUS. 31). As divisões interiores eram preconizadas por painéis em contraplacado.



FIG. 76 Yankee Portables_ Esquema de construção, Marcel Breuer, 1942 (Hyman 2001)



FIG. 77 Yankee Portables_ Protótipo, Marcel Breuer, 1942 (Hyman 2001)

Esta casa evolutiva, embora por razões políticas não tenha sido construída, serviu de base para a PLAS-2-POINT HOUSE, uma casa para os regressados da 2.ª Guerra Mundial, desenvolvida enquanto professor na Universidade de Harvard (Hyman 2001). A estrutura em consola estava assente em duas fundações pontuais de betão, daí o nome plas-two-point. A estrutura vertical pontual amarrava as travessas superiores e inferiores, mantendo a estrutura estável; as travessas, baseadas no desenho das asas dos aviões, eram em contraplacado de madeira da estrutura (FIG. 78). Os mesmos painéis com as mesmas dimensões compunham o pavimento, cobertura e paredes não resistentes, mantendo a estrutura rígida. Com a Monsanto Plastics desenvolveu, com a indústria do plástico, um material de revestimento da estrutura, de forma a aumentar a sua durabilidade (Hyman 2001).

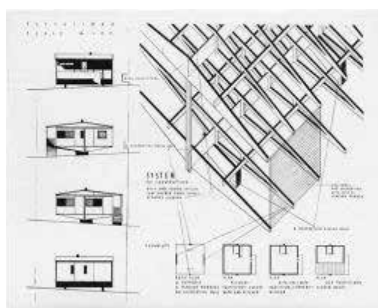
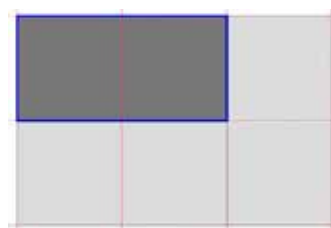


FIG. 78 Yankee Portables_ Esquema de construção Marcel Breuer, 1942 (Hyman 2001)



Casa ampliável

ILUS. 31 Yankee Portables_ Esquema de evolução e modulação

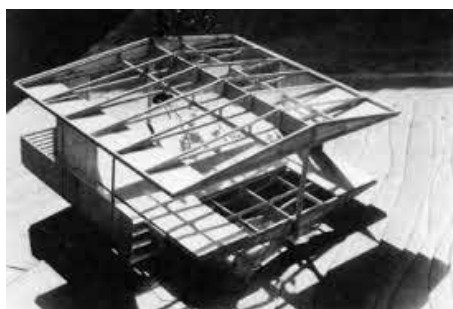


FIG. 79 Plas-2-point House_ Maqueta da estrutura, Marcel Breuer, 1942 (Hyman 2001)

A contínua investigação, que fazia já em Harvard sobre habitação evolutiva, teve influência na habitação dos anos 50 em todo o EUA. Em 1943 apresenta a **BI-NUCLEAR HOUSE** propondo uma casa que, pela definição volumétrica da cobertura fazia a divisão programática em área social e área privada (FIG. 80). Ao centro, a cozinha, sala de brinquedos e quarto de banho; para um lado os espaços sociais, sala e esplanada; para o outro lado os quartos e espaços de trabalho. Pela extensão da cobertura, a casa poderia ser ampliada.

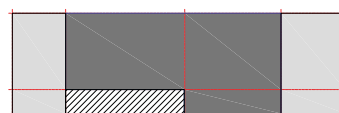


FIG. 80 Casa para exposição do MoMa, Marcel Breuer, 1948
(Breuer 1948)

Em 1948, o MoMa realiza uma exposição sobre habitação, onde Breuer apresenta este projeto sob a forma de um protótipo construído nos jardins em 1947 (FIG. 81 e ILUS. 32). Embora esta casa tivesse sido projetada para famílias com baixo rendimento, nasceu uma “moda” que iria replicar infinitamente esta tipologia dentro das elites americanas (Hyman 2001).



FIG. 81 Casa para exposição do MoMa, Marcel Breuer, 1948_ Planta (Breuer 1948)



Casa ampliável

ILUS. 32 Casa para exposição do MoMa_ Esquema de evolução e modulação

AS CASAS PÁTIO DE MIES VAN DER ROHE

Ao contrário dos seus contemporâneos, que estavam na época a pensar na habitação para resolver o problema social, Mies van der Rohe esteve, entre 1931 a 1938 a desenvolver um sistema tipológico para a conceção da **CASA PÁTIO**, a casa para o homem moderno de Nietzsche, o sujeito desejoso de isolamento, Zaratrusta (FIG. 82) Propunha assinalar a individualidade do sujeito em cada casa, não considerando a memória familiar, mas evocando a natureza da vida moderna da época (Cohen 2007).

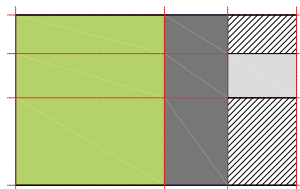
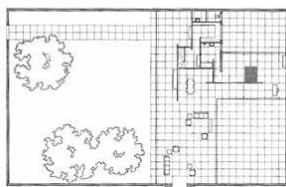


FIG. 82 Casas pátio agrupadas Mies van der Rohe, 1938 (Neumeyer 2000 #51)

“Operar com poucas variáveis, ligadas entre si, para obter resultados completos e diversos, tanto construtivos, quanto espaciais ou estruturais.” (Ábalos 2000)

Em vez de uma casa tipo, criou um sistema de projeto capaz de responder às diferentes condicionantes do Homem Moderno em diferentes situações e contextos e especialmente com distintas personalidades. Na casa, encerrada pelos muros exteriores que definiam o território, não eram estabelecidas relações com exterior, sendo por isso de aplicação universal (FIG. 83).

Neste sistema ortogonal, estabeleceu a estratégia do projeto. No terreno disponível definia um sistema de eixos ortogonais onde se estabelecia o espaço da casa interior e exterior. Nessa matriz ortogonal, onde fixou o fogão de sala e a parede da cozinha, dispôs as divisórias interiores duma forma aparentemente arbitrária. O exterior e o interior eram apenas separados por elementos transparentes, fazendo o exterior parte da composição de cada espaço interior da casa. Dessa articulação entre exterior e interior surgiam vários pátios de diferentes dimensões criando uma hierarquia com distintos graus de privacidade (FIG. 84). Uma casa flexível onde poderiam ser acrescentados elementos que transformaram continuamente a casa (ILUS. 33).



Casa flexível

FIG. 83 Casa com 3 pátios, Mies van der Rohe, 1934 (Rohe 1934)

ILUS. 33 Casa com 3 pátios, Esquema de evolução e modulação

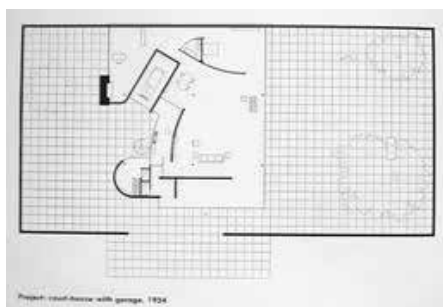


FIG. 84 Casa pátio com garagem, Mies van der Rohe, 1934 (Neumeyer 2000)

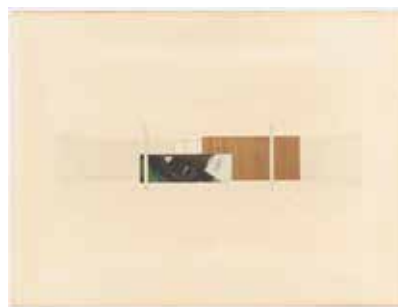


FIG. 85 Casa pátio, vista do interior, Mies van der Rohe, 1938 (Rohe 1938)

Para o sistema construtivo, Mies baseou-se em dois princípios, a separação da estrutura das paredes divisórias e na definição dos elementos contínuos paredes como exceção na matriz. A estrutura era pontual e ligeira, habitualmente uma estrutura em aço. A envolvente, transparente, realizava-se com caixilhos de aço e vidro. As divisórias interiores em tijolo eram revestidas a pedra assim como o pavimento (Cohen 2007) (FIG. 85). Este conceito de crescimento da casa é evidente nas afirmações de Mies:

“(…), esta creciente diferenciación de nuestros requisitos de habitabilidad exige mayor libertad en el tipo de uso. (...) La construcción de un esqueleto es el sistema estructural mas apropiado para ello. Permite una ejecución racional y deja completa libertad para dividir el espacio interior. Si nos limitamos a configurar sólo el baño e la cocina como espacios constantes, debido a sus instalaciones, y optamos por dividir el resto de la superficie habitable con paredes móviles, creo que se puede satisfacer cualquier requisito de habitabilidad.” (Neumeyer 2000)

HABITAÇÃO NO CIAM

Em 1928, **Alexander Klein** (arquiteto russo estabelecido em Berlim desde 1920), procurou entre 1920 e 1933 encontrar uma “fórmula” para determinar as dimensões mínimas para uma “*vivienda reducida de calidad*” (Klein 1980), tentando encontrar o equilíbrio entre uma redução de custos sustentável para uma habitação digna para a população mais carenciada. Uma metodologia científica para a conceção de casas com áreas reduzidas, que servisse de apoio aos projetistas que iriam trabalhar no realojamento das cidades do pós-guerra. Este estudo envolveu uma análise comparativa da habitação em diferentes cidades, que serviram de base para a metodologia que desenvolveu. Seria mais tarde a base para o nascimento da habitação em massa no CIAM.

“Una oportuna reducción de la vivienda, como parece exigir nuestra situación económica actual, no debe acarrear necesariamente como consecuencia un empeoramiento de las condiciones de habitabilidad. Por el contrario, puede afirmarse con razón que, a pesar de la reducción de la superficie de la vivienda hasta la límite del ‘mínimo de vivienda’ (con la consiguiente reducción de costes), la ‘calidad de vivienda’ en tales puede experimentar un aumento.” (Klein 1980)

O método baseava-se na conceção das plantas proporcionada pelo número de habitantes de cada casa otimizando as funções de cada espaço, os percursos, iluminação e ventilação natural, etc. Dois dos parâmetros determinantes na resolução desta “equação” eram a resolução dos aspetos técnicos e construtivos. No primeiro, definiam-se os requisitos relativos às instalações sanitárias, lavandarias, cozinhas e armários; no segundo, as questões construtivas e formais, como, por exemplo, a profundidade do edifício, conseqüente não só da ocupação como também das condicionantes urbanas, preço do terreno, infraestruturas, etc. Com a sua equipa analisaram várias habitações em distintas cidades europeias para avaliar esses parâmetros (FIG. 86, FIG. 87 e FIG. 88).

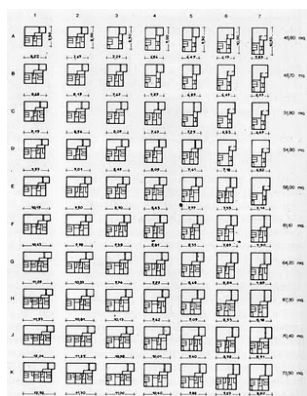


FIG. 86 Habitação tipo Alexander Klein, 1928 (Klein 1980)

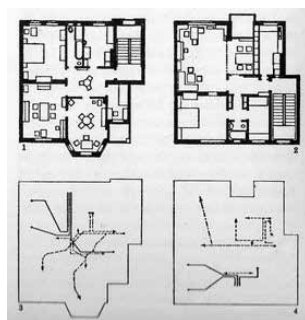


FIG. 87 Percursos dentro da habitação, 1928 (Klein 1980)

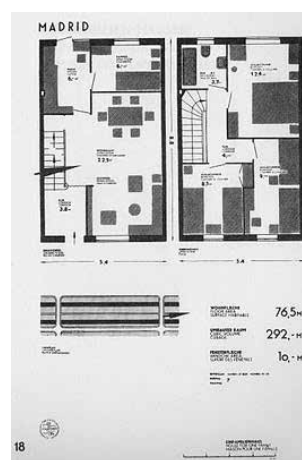


FIG. 88 Habitação plurifamiliar em Madrid, CIAM. Alexander Klein, 1920 (Klein 1980)

No primeiro Congresso Internacional de Arquitetura Moderna, CIAM 1928, dirigido por Le Corbusier, foram apresentados esses resultados e tomados como base para a discussão sobre a habitação do *Homem Moderno*. Estes estudos foram determinantes para o entendimento da habitação como máquina de habitar, pois a sistematização científica permitiu identificar quais os fatores que contribuíram para a otimização de cada função na casa: comer, cozinhar, dormir, estar, etc. Nessa sessão seriam estabelecidos os princípios da metodologia de arquitetura para o projeto da “máquina de habitar” (Aragón 1997):

ECONOMIA: adoção da standardização, e da economia produtiva em arquitetura, tentando encontrar a produção em série;

PLANIFICAÇÃO: entender as intervenções nas diferentes escalas:

CASA – BAIRRO – CIDADE – TERRITÓRIO;

OPINIÃO PÚBLICA E ESTADO: a arquitetura teria como missão resolver os problemas da sociedade, rompendo com o passado.

No ano seguinte, em 1929, no segundo congresso CIAM dirigido por Ernst May sob o tema “*minimus vivendi, modus non murandi*”, procurou-se estabelecer os princípios de distribuição e dimensionamento para Habitação Mínima. Concluiu-se que a habitação deve ser dimensionada pelo número de habitantes e os materiais e tecnologias construtivas adotadas deveriam ser adequados a cada país para assim agilizar o processo construtivo (Aragón 1997). No ano seguinte foi discutido o Bairro. Gropius, Le Corbusier, Neutra entre outros, debateram o tema da

composição urbana, analisando custos, regras de dimensionamento, fazendo comparações entre construção em altura e dispersa, para procurar sistematizar os critérios de dimensionamento desses bairros. Como conclusão, defendeu-se a construção em altura (Aragón 1997).

É finalmente em 1933, que se concretiza a carta de Atenas no CIAM IV, sob o tema Cidade Funcional, o postulado da Arquitetura moderna que defende a habitação como o centro de formação da cidade (Le Corbusier 1931):

*“79 - El ciclo de las funciones cotidianas, habitar, trabajar y recrearse (recuperación), será regulado por el urbanismo dentro de la más estricta economía de tiempo. La vivienda será considerada como el centro mismo de las preocupaciones urbanísticas y como el punto de unión de todas las medidas.
88 - El núcleo inicial del urbanismo es una célula de habitación (una vivienda) y su inserción en un grupo que forme una unidad de habitación de tamaño eficaz.” (Aragón 1997)*

Neste congresso, Le Corbusier, apresentou um projeto finlandês de habitação evolutiva como referência a ter em consideração. No âmbito de um concurso lançado pela Sociedade de Arquitetos finlandeses e pela revista *Arkkitehti Arkitekter* n.º 7 em 1943, o arquiteto finlandês **Aulis Blomstedt**, desenvolveu uma solução para uma casa ampliável de fim de semana, projeto este tomado como referência no MODULOR de Corbusier (Le Corbusier). O conceito baseava-se num esquema de divisão progressiva de um cubo em novos 8 cubos cada vez mais pequenos (FIG. 89, FIG. 90 e FIG. 91):

8N N - NÚMERO INTEIRO AFETADO PELO SINAL + OU -

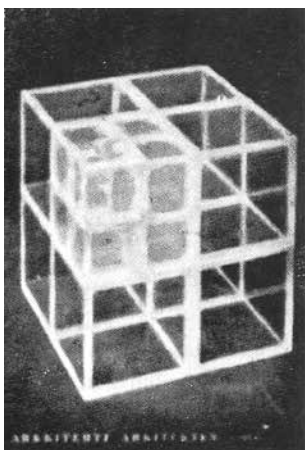


FIG. 89 Roq e Rob, Aulis Blomstedt, 1943 (Le Corbusier)

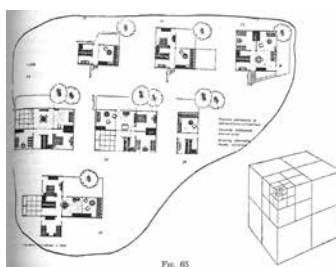


FIG. 90 Roq e Rob, Aulis Blomstedt, 1943 (Le Corbusier)

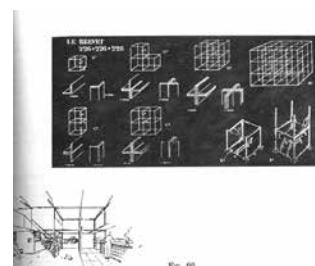


FIG. 91 92 Roq e Rob, Aulis Blomstedt, 1943 (Le Corbusier)

Este sistema oferecia a possibilidade de gerar a partir do módulo da CASA EVOLUTIVA, definido por um cubo base 2.5 m, onde cabiam a cama, a mesa, os utensílios de cozinha, etc. Juntando vários formavam-se os diferentes níveis, o NÚCLEO URBANO e a UNIDADE DE VIZINHANÇA. Aulis Blomstedt desenvolveu inclusivamente a patente do sistema construtivo, perfis metálicos dobrados e soldados com base na multiplicação e divisão do cubo (Gresleri 1981).

MAISON-MACHINE DE LE CORBUSIER

*“La gran industria debe ocuparse de la edificación y establecer en serie elementos de la casa.
Hay que crear el estado del espíritu de la serie:
El estado de espíritu de construir casas en serie
El estado de espíritu de habitar casas en serie
El estado de espíritu de concebir casa en serie.” (Le Corbusier 1953)*

Esta “politização” da arquitetura pela especial preocupação no tema da habitação foi levada ao extremo por Le Corbusier, na tentativa de encontrar uma nova ordem para a arquitetura e a construção. No texto que escreveu para a *Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes, Paris, 1925, Vers une architecture*, é evidente a vontade de transformar o entendimento da arquitetura. A arquitetura deveria servir o Homem Moderno, sendo a indústria o expoente máximo da racionalização do seu habitat. (Le Corbusier 2006)

Desde uma nova ordem de organização, ao cálculo duma nova escala, à definição de novos conceitos de cidade e consequentemente do habitar, Le Corbusier provocou uma rutura definitiva na arquitetura da casa, cruzando os princípios industriais da produção em série com as otimização e racionalização da vida do Homem e da Cidade Moderna.

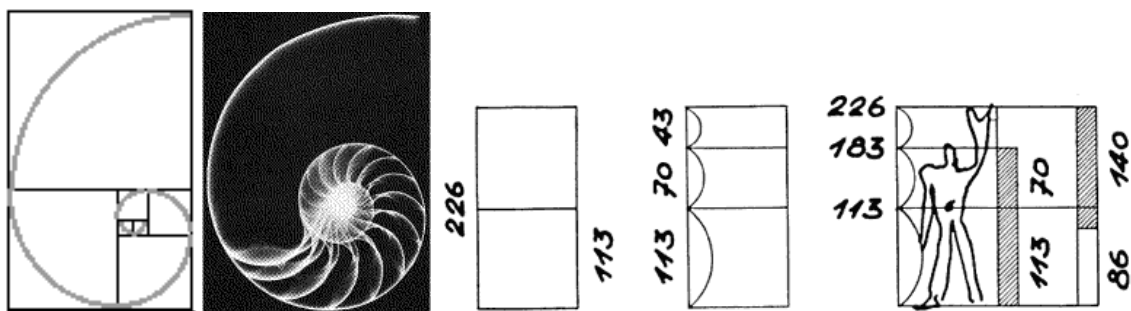


FIG. 93 Espiral de Fibonacci e Modulor (Le Corbusier)

Conduzido pelo rigor matemático que o caracterizava, procurou encontrar uma nova ordem com base na série matemática Fibonacci, para poder proporcionar todos os elementos de composição do edifício, o MODULOR, uma nova escala de referência definida pela dimensão humana (FIG. 93). Nasceram assim os princípios da arquitetura moderna que alterariam para sempre a forma de “fazer” arquitetura, em particular a habitação. A casa deveria ser concebida como um automóvel, mutável e sistematizado, liberto das tradições que a sociedade vinha a impor, princípios estes sintetizados por Corbusier em *Vers une architecture* (Le Corbusier):

1. **PLANTA LIVRE**, a estrutura deveria ser independente da divisão espacial;
2. **FACHADA LIVRE**, a estrutura deveria separar-se da fachada para permitir uma maior liberdade de conceção;
3. **JANELAS HORIZONTAIS**, a fachada livre permitiria a conceção de extensos vãos horizontais.

Do ponto de vista urbano, a base e o topo do edifício tinham também novos entendimentos:

1. **PILOTIS**, o edifício deveria elevar-se do chão sobre os pilares, permitindo o trânsito por debaixo do edifício.

2. TERRAÇO JARDIM, a cobertura passaria a ser um espaço de lazer comunitário.

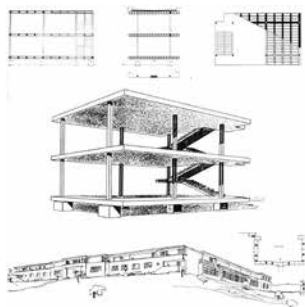


FIG. 94 Casa Dominó Le Corbusier, 1914 (*Le Corbusier*)

"If we eliminate from our hearts and minds all dead concepts in regard to the houses and look at the question from a critical and objective point of view, we shall arrive at the "House-machine", the mass production house, healthy (and morally so too) and beautiful in the same way that the working tools and instruments which accompany our existence are beautiful." (Le Corbusier 1998)

Destes conceitos, surgiu em 1914 a primeira proposta para dar resposta à reconstrução do norte de França e a Bélgica saídas da 1.ª Grande Guerra. Corbusier criou uma estrutura universal para uma habitação unifamiliar que permitia uma grande liberdade de conceção, a PLANTA LIVRE. Nasceu a **CASA DOMINÓ** (FIG. 94), uma casa desenhada para ser evolutiva:

"con el deseo de una organización molecular de la cosa edificada" (Le Corbusier 1953)

Le Corbusier patenteou esta casa e criou inclusivamente uma pequena fábrica para as produzir, a *SEIE, Societe d'entreprises industrielles et d'études*. (*Christensen 2008*). Embora a produção industrial da casa dominó não tenha vingado, foi sem dúvida o ponto de partida para o entendimento da relação de cumplicidade entre otimização construtiva e conceção arquitetónica da casa que a industrialização permitia. Foi neste "laboratório de habitação" que se testaram várias formas de associação desse módulo procurando novas tipologias de associação formando diferentes NÚCLEO URBANOS e UNIDADES DE VIZINHANÇA. A *Maison Dominó* permitiu encontrar uma base para a livre conceção arquitetónica, com base em regras impostas pela indústria, pela técnica e os consequentes ritmos de produção. Esta separação da estrutura da forma iniciou uma nova metodologia de trabalho em Arquitetura baseada na lógica industrial e na produção em série, o PROJETO INTEGRADO. Desde a fase inicial do projeto, a articulação de todos os componentes da construção fazia parte do desenho da solução (*Gresleri 1981*).

"Uniformity in detail and variety in the general effect." (Le Corbusier 1998)

A primeira etapa deste processo de projeto seria substituir os materiais naturais por artificiais que não introduzissem variações na construção, a Construção Racional. Materiais como a pedra

ou madeira deveriam ser substituídos por betão, do tijolo vazado para realizar a estrutura. Para os acabamentos os materiais nobres como os mármoreos deveriam ser trocados por materiais industriais como por exemplo o mosaico. Escolhiam-se as tecnologias que permitiam a libertação de dogmas arquitetónicos que relacionavam forma arquitetónica com tecnologias construtivas. A sistematização das soluções construtivas permitiria mais tempo de projeto para a conceção:

“To deny decorative art and to affirm that architecture extends to even the most humble piece of furniture, to the streets, to the city, and to all.” The house of the future, he continues, must be a machine à habiter, a “machine for living,” and not a three-dimensional backdrop for interior Decorators.” (Gresleri 1981)

Na *Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes*, Paris, 1925, apresentou a casa Dominó com o projeto da tipologia “Masionettes” com um pavilhão expositivo concebido com o mesmo princípio, *Pavillon de l’Esprit Nouveau* (FIG. 95 e ILUS. 34).

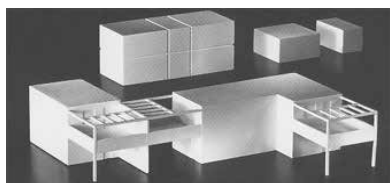
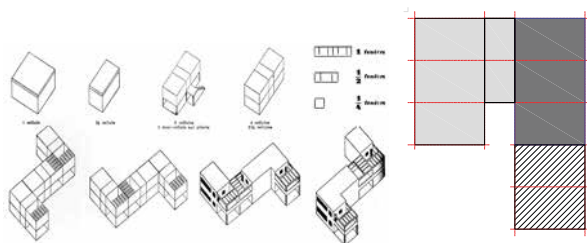


FIG. 95 Freehold Masionettes, Le Corbusier, 1914 (Le Corbusier 2006)



Casa ampliável

ILUS. 34 Freehold Masionettes_ Esquema de evolução e modulação

Em 1926 M. M. Lourcher and Bonnevey encomendaram um estudo para a construção de 500.000 casas, o Quartier Moderne Frugès, o primeiro projeto real em que Corbusier poderia testar a casa dominó (Monteys 2005). Corbusier experimentou neste projeto a multiplicação do módulo em altura e a colocação em banda do mesmo módulo de habitação (FIG. 96 e FIG. 97).

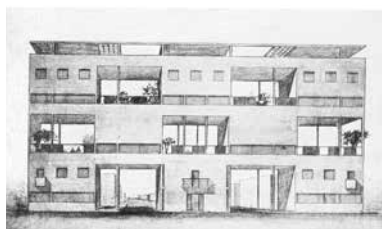


FIG. 96 Quartier Moderne Frugès, Pessac – Bordeaux, Le Corbusier, 1924-26_ Bloco tipo (Gresleri 1981)



FIG. 97 Quartier Moderne Frugès, Pessac – Bordeaux, Le Corbusier, 1924-26_ Fotografia da época (Gresleri 1981)

Em 1928 Le Corbusier experimentou na **MAISON LOUCHEUR** outra tipologia de habitação evolutiva, a casa flexível. Para responder a um programa de construção de 200.000 casas construídas em 5 anos, Corbusier propôs uma casa evolutiva para uma família de 6 pessoas, que com diferentes disposições de mobiliário poderia aumentar de uma área de 42 m² para 71 m², através dum sistema de paredes móveis que configuram o espaço para o dia e para a noite

(FIG. 98). Os elementos de mobiliário, dispostos num espaço centralizado no único elemento fixo, o quarto de banho, poderiam ser transformados e criar diferentes funções; a cama rebatida poderia ser transformada em mesa de trabalho, por exemplo. A construção teria como estrutura principal uma parede resistente de pedra para cada duas habitações. O interior da casa seria inteiramente prefabricado e transportado para o local (ILUS. 35) (Schneider e Till 2007).

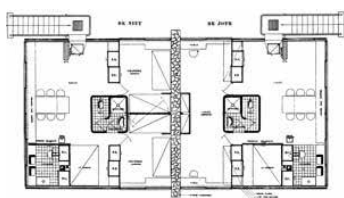


FIG. 98 Maison Loucheur Le Corbusier 1928-29_ Planta (Ford 1996)

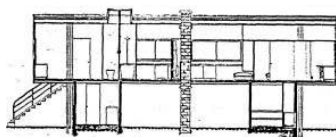
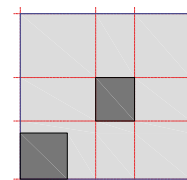


FIG. 99 Casa Loucheur Le Corbusier 1928-29_ Corte (Ford 1996)



ILUS. 35 Casa Loucheur_ Esquema de evolução e modulação

REPETIÇÃO INFINITA

Estas experiências de Corbusier na industrialização da habitação evolutiva, viriam a ter mais tarde influência em várias tipologias que surgiriam na década de 30 nos EUA. Ludwig Hilberseimer, Hugo Häring e Hannes Meyer fizeram uma profunda investigação sobre casa pátio (FIG. 100). Com o objetivo de obter tipologias de baixo-custo para famílias tipo, das classes operárias ou burguesas, procuram encontrar soluções de racionalização do lote e otimização da orientação solar. Estes estudos publicados na *TOMORROW'S HOUSE: How To Plan Your Post-War House Now* viriam a ter uma enorme importância na habitação prefabricada no continente americano (Ábalos 2000.).

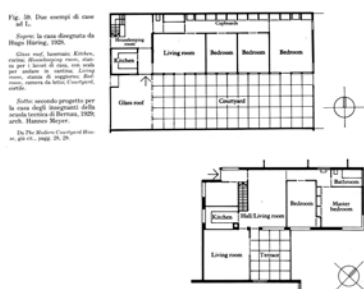


FIG. 100 Casa em L, Hugo Häring 1928 (Macintosh 1973)

Na Europa, só nos anos 60 a habitação evolutiva voltou a ser tema de investigação em arquitetura. A dupla de arquitetos holandeses **Van Broek and Bakema**, membros do **TEAM X** e professores da Faculdade de Arquitetura de Delft em 1964, encontraram na habitação expansível um ponto de partida para um conjunto de projetos que desenvolveram, a *Extendible houses* em 1963 e *E. C. C. S. Steel Housing / Square L-type system* em 1967 (Ábalos 2000). Em 1963, para a cidade de Cameroon na Holanda, desenvolveram as **CASAS EXPANSÍVEIS** (FIG. 101). As CASAS EVOLUTIVAS agrupavam-se em banda em parcelas alongadas e estreitas

segundo uma matriz ortogonal. Nesta matriz, desenhavam-se também os distintos espaços urbanos, praças, ruas e passagens pedonais (FIG. 102).



FIG. 101 Casas expansíveis de 1963, Van Broek and Bakema_ Fotografia do local (Till, Wigglesworth e Schneider)

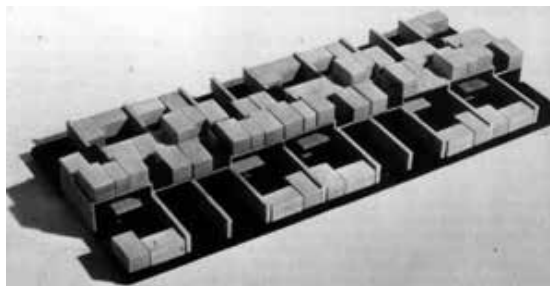


FIG. 102 Casas expansíveis de 1963, Van Broek and Bakema_ Maqueta (Till, Wigglesworth e Schneider)

Em lotes de aproximadamente 5 x 20 m, as CASAS EVOLUTIVAS dispostas em banda, baseadas nas *terraced-house* britânica do século XIX, desenvolviam-se em dois pisos numa área de 5 x 7,5 m, deixando na frente e na traseira do lote duas áreas ajardinadas. No piso térreo ficavam os espaços comuns da casa, a cozinha com acesso direto ao jardim das traseiras e a sala comum com acesso a ambos os espaços ajardinados. No piso superior, os três quartos, o maior voltado para a rua e os dois menores para o jardim das traseiras (FIG. 103). Nas fases subsequentes, a casa desenvolvia-se sobre essas áreas ajardinadas, podendo alcançar quase o dobro da área, passando de 85 m² para 130 m². Para a frente do lote podia construir-se mais um compartimento, uma garagem, um quarto ou um local de comércio familiar. No jardim das traseiras podiam-se construir mais três quartos ao redor de um pátio mais pequeno. Na cobertura era ainda possível adicionar mais um pequeno quarto (ILUS. 36).

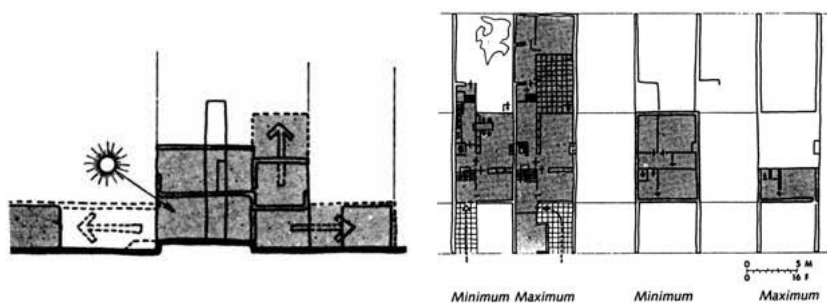


FIG. 103 Casas expansíveis de 1963, Van Broek and Bakema_ Planta (Till, Wigglesworth e Schneider)



ILUS. 36 Casas expansíveis_ Esquema de evolução e modulação

Continuando a explorar este tema da flexibilidade construtiva da habitação, participaram em 1967 num concurso europeu promovido pela Indústria do carvão e do aço, para o desenvolvimento duma solução que usasse estes materiais para conceber um agrupamento de habitações construídas com elementos industrializados, **E. C. C. S. STEEL HOUSING, SQUARE L-TYPE SYSTEM** (Schneider and Till 2007). O conceito de CASA EVOLUTIVA que desenvolveram baseava-se na associação de um módulo de tipologia T1 com 6/3 m construído com os tais elementos prefabricados, módulo esse que podia ir sendo adicionado ao longo do tempo

aumentando a tipologia da casa (FIG. 104). O módulo, construído com uma estrutura em aço e fechado por painéis, preenchia-se com painéis de dimensões preestabelecidas para dividir os espaços interiores. A cozinha e o quarto de banho eram unidades autónomas prefabricadas. O NÚCLEO URBANO definia-se com a multiplicação horizontal e vertical do mesmo módulo em bloco que poderia ir de 1 a 16 pisos (FIG. 105).

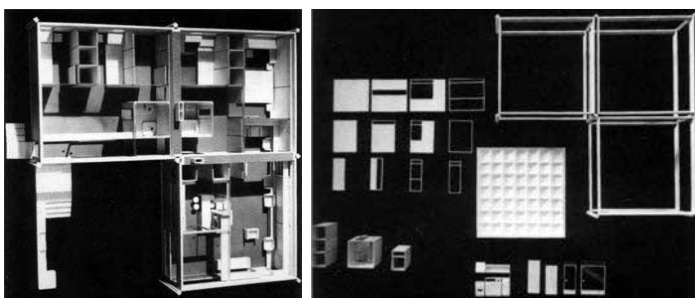


FIG. 104 E. C. C. S. Steel housing, Square L-Type system, Van Broek and Bakema_ Maquete (Till, Wigglesworth e Schneider)

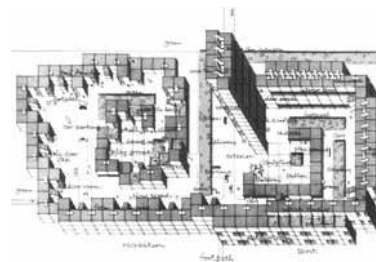


FIG. 105 E. C. C. S. Steel housing, Square L-Type system, Van Broek and Bakema_ Axonometria (Till, Wigglesworth e Schneider)

A repetição e a evolução como regra de composição arquitetónica são levadas ao extremo no projeto de **HABITA 67** por **Moshe Safdie**. Dentro do tema geral da exposição universal “O Homem no seu Mundo”, venceu o concurso lançado pela EXPO67 em Montreal para criar uma nova área residencial com o mesmo módulo habitacional prefabricado em betão aparente, que desenvolveu na sua tese de mestrado na Faculdade de Arquitetura da McGill University, em Montreal no Canadá. Orientado por Louis Khan “*A Case for City Living, A Study of Three Urban High Density Housing Systems for Community Development*”, apresentou um novo conceito de UNIDADE DE VIZINHANÇA, propondo uma disposição tridimensional do mesmo módulo de habitação. Este conceito permitiria desenhar estruturas urbanas com infinitas variações, construídas em diferentes fases (Schneider e Till 2007) (FIG. 106).



FIG. 106 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967 (Safdie 1967)

A evolução acontecia apenas na criação da UNIDADE DE VIZINHANÇA. A CASA EVOLUTIVA não tinha a capacidade de evoluir, compunha-se por dois módulos de betão dispostos em L (FIG. 107). A sobreposição de vários módulos permitia que as coberturas de uns fossem os terraços dos que estão em cima (FIG. 108).

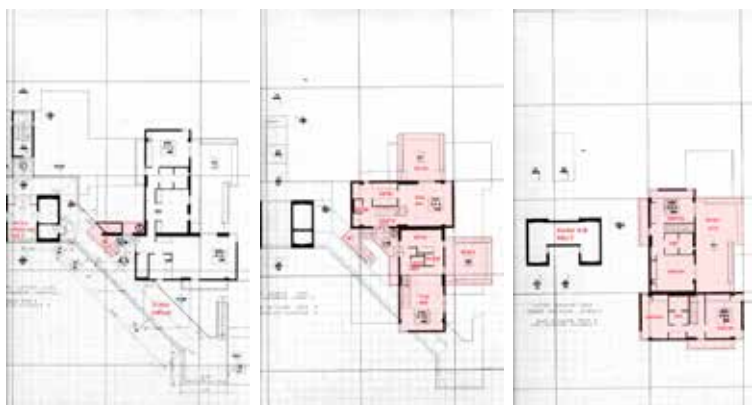


FIG. 107 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967_ Plantas (Safdie 1967)

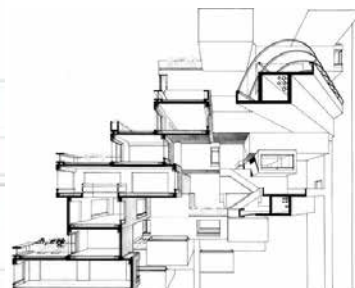


FIG. 108 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967_ Corte (Safdie 1967)

Para a exposição foi construído um NÚCLEO URBANO de 148 habitações. Os módulos foram prefabricados junto ao local e sobrepostos com a ajuda de uma grua (FIG. 109).

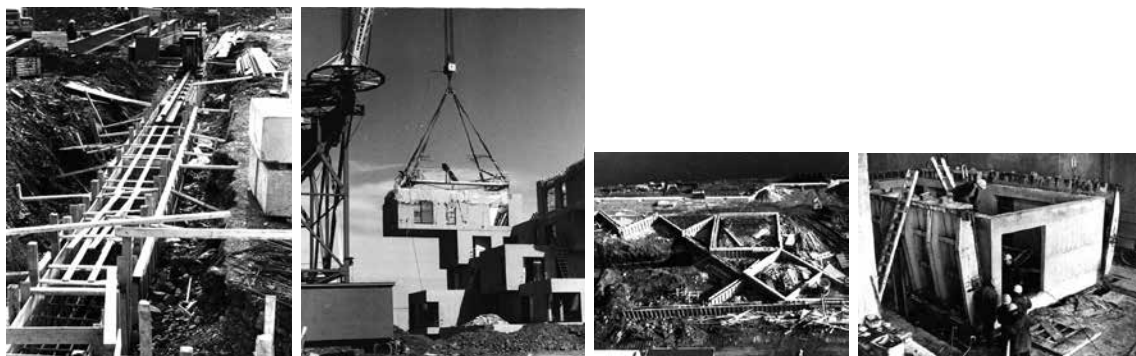


FIG. 109 Habitat 67, Moshe Safdie, 1967_ Fotografias de obra (Safdie 1967)

PROCESSOS INDUSTRIAIS COMO METODOLOGIA

Também no final dos anos 60, **Richard Rogers**, arquiteto que aposta desde sempre no projeto integrado como metodologia de trabalho, procura desde a sua primeira obra o tema da habitação evolutiva pela sistematização dos processos construtivos industriais (Richard Rogers 2000).



FIG. 110 Casa Rogers, Richard Rogers, 1968-69_ Fotografia do local (Rogers 2010)

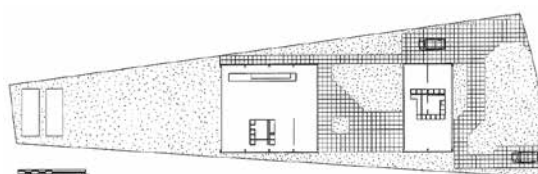


FIG. 111 Casa Rogers, Richard Rogers, 1968-69_ Implantação (Rogers 2010)

No seu primeiro projeto propôs para a **ROGER'S HOUSE**, a casa dos pais num lote de grandes dimensões, dentro de um bairro burguês de Wimbeldon em Londres, uma casa evolutiva, construída com sistemas prefabricados de construções industriais organizado sobre uma matriz modular (Powell 1999) (FIG. 110).

"The whole house was designed as a transparent, flexible tube which could be adapted and extended, o completely opened up to involve everyone - guests, friends and family." (Rogers 2010)

Dum único sistema ortogonal de composição, desenhou todas as escalas, da implantação à modulação do mobiliário. Esta malha permitiu hierarquizar espaços exteriores e interiores, do público, atelier e garagem ao privado, casa, do limite da rua ao interior do lote. Nessa quadrícula, conseguiu dividir o programa em dois pavilhões. O atelier de olaria da mãe, próximo da rua, e a casa na zona posterior do lote, separados por um pequeno jardim entre os dois pavilhões. Este jardim poderia ser eventualmente fechado, caso fosse necessário estender a área construída (FIG. 111).

A mesma malha dividia-se em módulos e sub-módulos de 30 cm, que serviriam para dimensionar os espaços, o mobiliário, os caixilhos, o pavimento, etc. O quadrado de composição dividiu-se em três áreas: uma privada para os quartos; a zona central para o espaço social, de estar e de comer, no outro extremo a área de serviços, cozinha, lavandaria, abertos para a sala separados apenas pela bancada de trabalho. Os quartos fechavam-se para a sala por painéis de correr (FIG. 112). Na malha ortogonal de 30 cm de módulo, distribuíam-se 8 pórticos metálicos em perfis I de 13,8 m de vão de 3 em 3 m. Os vãos transparentes fechavam-se com caixilhos de alumínio e os panos de parede opacos por painéis de plástico e alumínio, tipo sandwich, com isolamento acústico. Com facilidade se poderia acrescentar mais um módulo construtivo, pois não comprometeria a distribuição espacial (ILUS. 37).

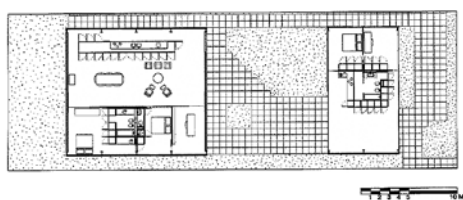
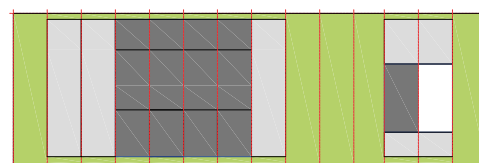


FIG. 112 Casa Rogers, Richard Rogers, 1968-69_ Planta (Rogers 2010)



Casa evolutiva

ILUS. 37 Casa Rogers_ Esquema de evolução e modulação

Deste projeto nasceu um protótipo de uma casa evolutiva concebida em parceria com o *Team 4*, os dois casais Su Brumwell e Norman Foster, Wendy Cheeseman e Richard Rogers. A **ZIP HOUSE** ou ZIP-UP ENCLOSURE surgiu como resposta ao concurso promovido em 1968, "the house of today". A proposta do *Team 4*, tinha como objetivo principal conseguir que o proprietário da casa tivesse a possibilidade de controlar o espaço e a construção conforme as necessidades do momento, o principal conceito da casa evolutiva (Burdett 1996) (FIG. 114).

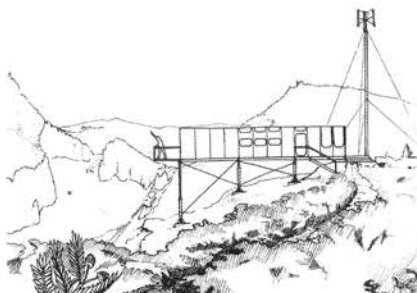


FIG. 113 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Corte pelo terreno (Burdett 1996)

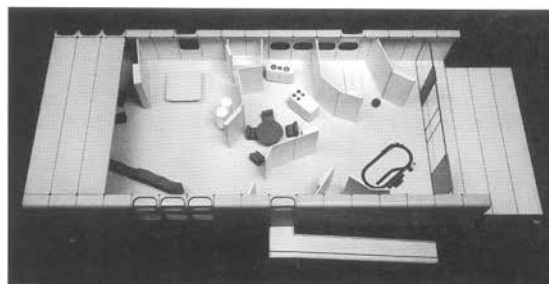


FIG. 114 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Maqueta (Rogers 2010)

Esta casa, tal como a dos pais, não foi pensada para uma estrutura urbana complexa. Seria um objeto abstrato levantado do terreno sem referência com o exterior urbano (FIG. 113). A casa assente numa estrutura de ferro com facilidade se adaptaria a qualquer terreno, pois construía-se com peças com capacidade de nivelamento como as utilizadas nos andaimes (FIG. 115 e FIG. 116).

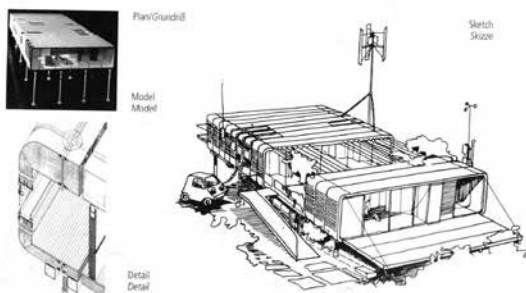


FIG. 115 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Esquema construtivo (Burdett 1996)

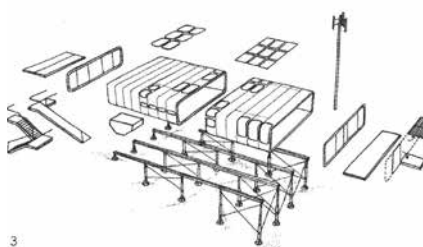
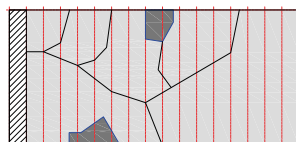


FIG. 116 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Alçado (Burdett 1996)

Nem mesmo a distribuição interior apontava para qualquer imposição de hierarquização espacial de público/privado (FIG. 117). Os painéis autoportantes móveis, dotados de um sistema de rodas e sistema insuflável de travamento das paredes, permitem um vão completamente amplo com 9 m, dentro dos quais se podem distribuir aleatoriamente as divisórias interiores. Esta mobilidade permitia alterar a distribuição interna em menos de 24 horas (ILUS. 38).



FIG. 117 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Planta (Burdett 1996)



ILUS. 38 Zip House_ Esquema de evolução e modulação

Como as infraestruturas são colocadas sob o edifício, também as zonas de águas, como cozinhas e quartos de banho, poderiam ter qualquer posicionamento (FIG. 118).

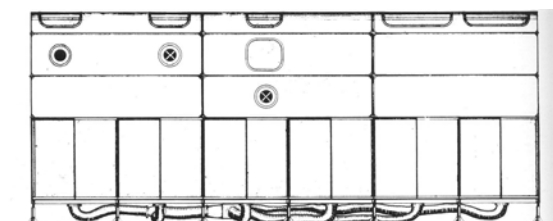


FIG. 118 Zip House, Richard Rogers, 1968_ Alçado (Burdett 1996)

Este projeto conseguiu encontrar a solução para a questão que se colocava nos anos 30 para responder à habitação em massa recorrendo a peças desenhadas para a indústria automóvel. Para os panos opacos eram utilizados painéis autoportantes para contentores de camiões refrigerados e, para os vãos, janelas à prova de choque de autocarros. Estes painéis, com capacidade estrutural, seriam associados por tiras de neoprene tal como se executam os carros. Os mesmos painéis eram também utilizados para a cobertura e para o pavimento, um painel sandwich de 20 cm de espessura, completamente impermeável, constituído por painéis de alumínio. A capacidade de isolamento térmico destes painéis era 7 vezes superior ao exigido na construção da época, permitindo um sistema de aquecimento barato colocado pelo exterior (Burdett 1996). Este sistema construtivo com base em neoprene viria a ser desenvolvido mais tarde por Rogers, o ZIP SYSTEM (Rogers 2010).

Já em 2005, Rogers voltou a estudar o tema da casa evolutiva no projeto para **MILTON KEYNES HOUSING**, um Concurso promovido pelo governo britânico, *Design for Manufacture competition* (Homes and Communities agency 2008). O objetivo do concurso era encontrar soluções para habitação de qualidade e de baixo custo que tentasse resolver os cada vez maiores problemas de habitação para as autoridades locais. As casas sem um lugar específico e com uma área mínima de 76.5 m² de área bruta, deveriam ser energeticamente eficientes e construídas por £60.000 (preço de construção em 2005 no Reino Unido, equivalente a 90.000,00€) (McGivern 2010). Propunha-se que arquitetos e construtores concorressem em conjunto, provando que seria possível encontrar soluções de qualidade a baixo custo. Um dos fatores de avaliação era a solução construtiva apresentada que deveria responder aos princípios do *Modern methods of construction* (MMC), um método que defende o equilíbrio entre construção prefabricada e construção local (FIG. 119).



FIG. 119 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005 (Partners 30 Abril 2007)

A resposta do gabinete de Richard Rogers e do construtor George Wimpey plc foi criar um tipo genérico de casa evolutiva que se acomodasse a qualquer terreno, oferecendo a possibilidade de se ir adaptando ao número de habitantes da história de cada família (Rogers 2011). Para um NÚCLEO URBANO de 145 casas apresentaram uma proposta urbana que respeitasse a lógica

inglesa da cidade-jardim, criando espaços verdes coletivos e privados (FIG. 120 e FIG. 121). As UNIDADES DE VIZINHANÇA organizadas organicamente em banda associariam módulos que proporcionam tipologias que variavam entre o T2 e o T5 (FIG. 122).



FIG. 120 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Núcleo urbano (*Homes and Communities Agency 2008*)



FIG. 121 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Unidade de vizinhança (*Homes and Communities Agency 2008*)

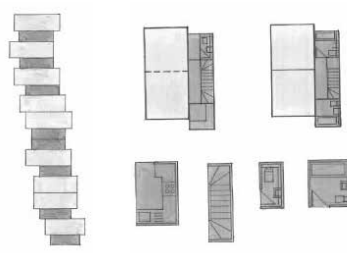


FIG. 122 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Casa evolutiva (*Homes and Communities Agency 2008*)

O princípio da casa era separar os espaços de serviço dos espaços de estar e privados, num único volume, sempre com as mesmas dimensões. Independentemente da tipologia concentrar-se-iam no mesmo volume a cozinha, os quartos de banho, caldeira de aquecimento, o sistema elétrico e as escadas interiores (FIG. 123). Este bloco de serviço seria um elemento standard da construção igual para todas as casas. A sala e os quartos estariam em volumes adjacentes, permitindo que a casa pudesse crescer de uma tipologia T2, com apenas um volume anexo ao de serviços, até ao T5, caso se associasse outro volume ao bloco de serviços. Estes volumes poderiam obter várias formas permitindo assim encontrar variadíssimos desenhos urbanos, passíveis de adaptação a qualquer terreno ou forma urbana (ILUS. 39).

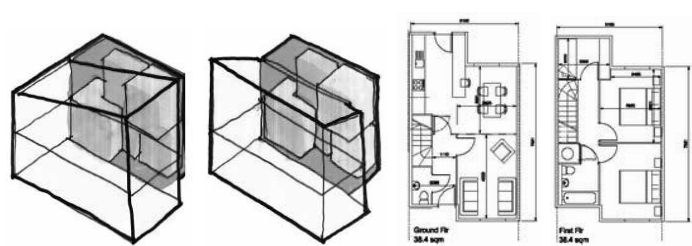
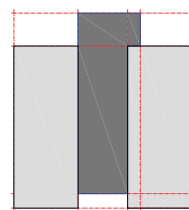


FIG. 123 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Casa evolutiva (*Homes and Communities Agency 2008*)



Casa evolutiva

ILUS. 39 Milton Keynes Housing_ Esquema de evolução

Ao contrário da construção da habitação social até então, neste concurso era exigia-se um sistema construtivo de longa duração, que durasse no mínimo 50 anos, mas teria ser de fácil produção e montagem. A proposta de Rogers apostou na prefabricação dos blocos de serviços, das fachadas e da corete de iluminação natural, o “Eco hat”. Estes elementos nunca seriam maiores que um camião, para facilitar o transporte (FIG. 124). Para o sistema estrutural ofereciam-se 3 possibilidades: sistema tradicional de alvenaria ou bloco resistente, *Light Steel Frame* ou estrutura de madeira. O revestimento exterior das fachadas seria construído

segundo os princípios da fachada ventilada, para poder ser feito em qualquer material e cor, adaptando-se à construção corrente de cada local.

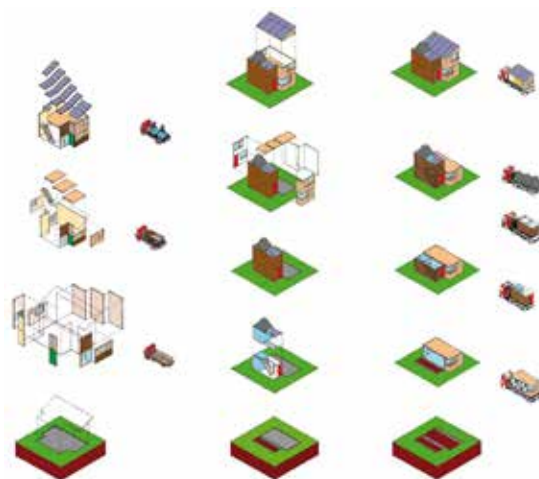


FIG. 124 Milton Keynes Housing, Richard Rogers, 2005_ Esquema de construção (Homes and Communities Agency 2008)

Conseguiu-se que o tempo de produção de cada casa em fábrica fosse de 31 dias e o de montagem, 24 horas. Este projeto continua atualmente a ser desenvolvido com o objetivo de conseguir uma construção em *Kit* (Partners 30 Abril 2007).

2.2.3. HABITAÇÃO EVOLUTIVA COMO RESPOSTA URBANA

EXPERIMENTAÇÃO CONCETUAL

Alison e Peter Smithson, membros do TEAM X, críticos da arquitetura moderna de Corbusier e da forma como se estava a reconstruir a Europa do pós-guerra nos anos 50, apresentam no livro "Changing the art of inhabitation" uma série de artigos sobre a forma como as pessoas usavam, ocupavam e se apropriavam das suas casas (Smithson e Smithson 1994). Estes estudos das construções correntes seriam a base conceptual na realização dos seus projetos, que defendiam que quando se construía uma casa não se construía uma máquina perfeita, mas um território individual, um LAR (Heuvel et al. 2004). A habitação evolutiva foi obviamente um tema recorrente no seu trabalho.

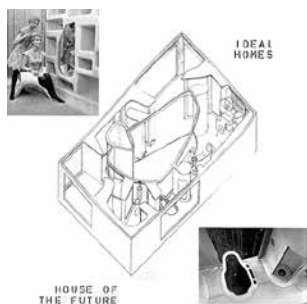


FIG. 125 *The House of the Future*, Alison e Peter Smithson, 1955 (Heuvel et al. 2004)

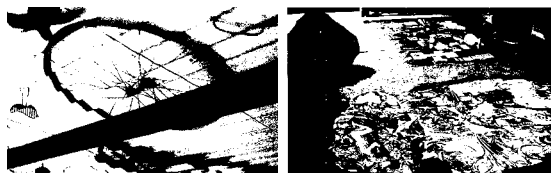


FIG. 126 *Patio and pavillion*, Alison e Peter Smithson, 2001 (Heuvel et al. 2004)

“A structure should welcome its appropriation by inhabitants, their patterns of use, their art of inhabitation.”

Dos muitos projetos de habitação que fizeram, destacam-se dois realizados no início e no final das suas carreiras. O primeiro, “*The House of the Future*” (FIG. 125) e o segundo “*Patio and Pavillion*” (FIG. 126), fundamentais para este trabalho de investigação pela forma como é interpretado o conceito de habitação em épocas tão distintas (Heuvel et al. 2004). Em 1956, apresentam *THE HOUSE OF THE FUTURE* na exposição Daily Mail Ideal Home, em Londres, uma proposta para a casa dos anos 80 antecipando o que seria o estilo de vida do futuro! Recorrendo às casas escavadas de Les Beaux em Provence e nas casas pátio de Pompeia, desenvolvem uma casa pátio sem janelas voltadas para o exterior, organizadas em módulos urbanos compactos (FIG. 127 e FIG. 128).

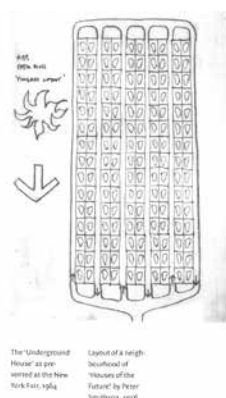


FIG. 127 *The House of the Future*_ Estudos para a casa evolutiva (Heuvel et al. 2004)

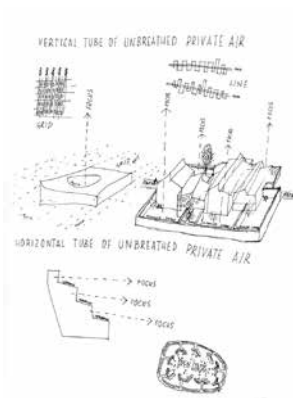


FIG. 128 *The House of the Future*_ Unidade de vizinhança (Heuvel et al. 2004)

Nesta casa flexível, cada compartimento com capacidade de ser movimentados de forma autónoma constituía uma unidade funcional, distribuía-se ao redor de um pátio central (FIG. 129 e ILUS. 40). Para a exposição, cada um desses compartimentos foi construído como uma peça única com compostos plásticos inovadores, executados por fábricas de indústria aeronáutica. Os equipamentos e infraestruturas estavam integrados nas paredes principais.

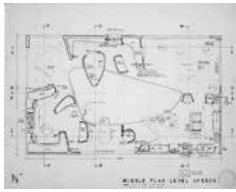
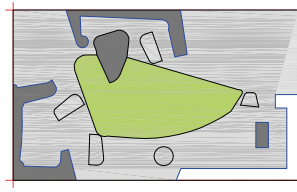


FIG. 129 The House of the Future_ Casa evolutiva, planta com distribuição de mobiliário (Smithson 20 December 1955)



Casa flexível

ILUS. 40 The House of the Future_ Esquema de evolução

A “House of the Future” e a Rumble Villa (1954), um projeto para uma casa prefabricada com áreas e custos reduzidos, foram o início de alguns estudos de casas evolutivas, as **SNOWBALL HOUSE, APPLIANCE HOUSE** (FIG. 131) e **BREAD HOUSE** entre 1956-1958. A estes estudos os Smithson’s chamavam *Ideograms* (Smithson e Smithson, 2001).

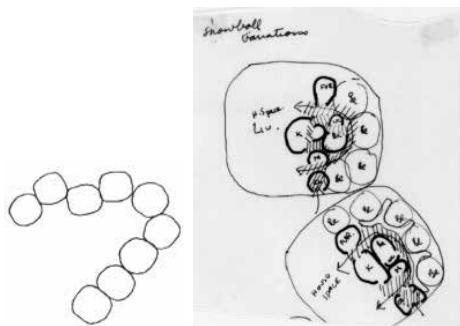


FIG. 130 Snowball House, Alison e Peter Smithson 1975_ Unidade de vizinhança (Heuvel et al. 2004)

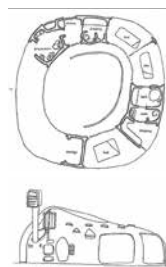
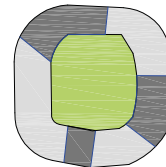


FIG. 131 Appliance House, Alison e Peter Smithson_ Casa evolutiva 1956-1958



Casa flexível

ILUS. 41 Appliance House_ Esquema de evolução

Embora a maior parte deles tenha ficado apenas pelo projeto, têm um grande interesse pelo seu valor metodológico. Os conceitos que regiam este projetos eram baseados no uso de prefabricação e a mecanização das funções da habitação, em particular na cozinha. As casas aglutinavam-se de uma forma quase biológica extremamente orgânica como células em transformação numa molécula. A casa ia-se construindo pela junção das respetivas células ao redor do limite exterior circular (FIG. 130 e ILUS. 41). Daqui nasceram na mesma época as **STRIP HOUSES**, um **NÚCLEO URBANO** definido por **CASAS EVOLUTIVAS** limitadas em lotes retangulares semelhantes aos dos subúrbios ingleses, dispostas em banda formando **UNIDADES DE VIZINHANÇA** de 12 a 14 casas (FIG. 132 e FIG. 133).

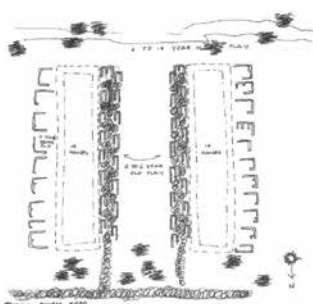


FIG. 132 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Unidade de vizinhança 1958, planta (Heuvel et al. 2004)

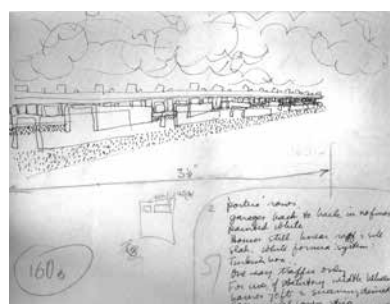
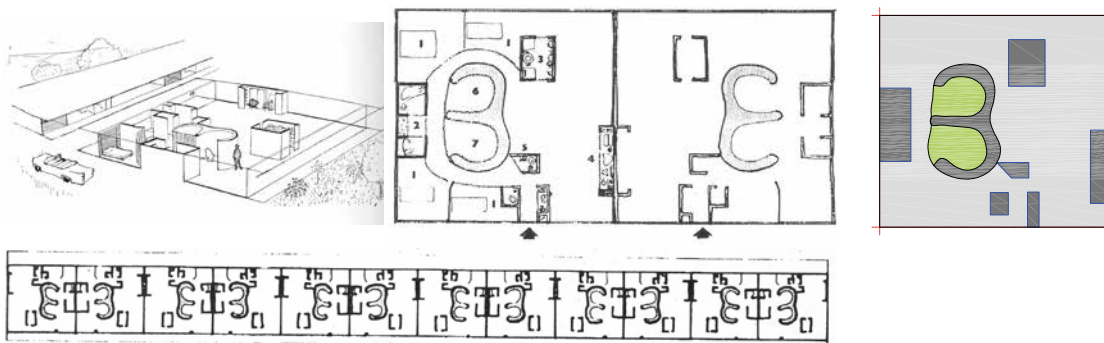


FIG. 133 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Unidade de vizinhança 1958, alçado da rua (Heuvel et al. 2004)

Apenas os compartimentos com água seriam definidos, quarto de banho, cozinha e dois espaços de vestir. Sob uma única laje de cobertura, os outros iriam sendo construídos com painéis de fórmica entre esses compartimentos fixos (FIG. 134, FIG. 135 e ILUS. 42).

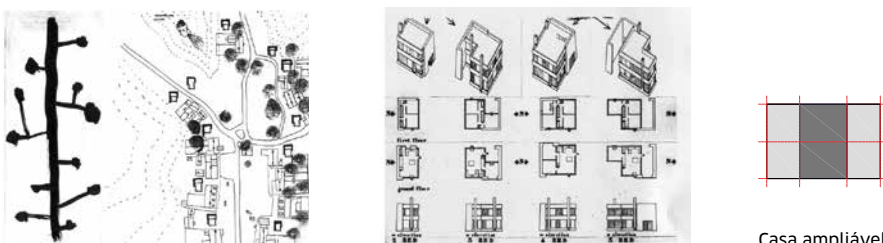


Casa flexível

ILUS. 42 Strip Houses_
Esquema de evolução

FIG. 134 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Casa evolutiva 1958, planta (Heuvel et al. 2004)
FIG. 135 Strip Houses, Alison e Peter Smithson_ Unidade de vizinhança 1958, planta (Heuvel et al. 2004)

Como consequência de todas estas experiências, apresentaram no CIAM de 1956 **FOLD HOUSES**, uma casa que se adaptava a tecidos urbanos existentes (FIG. 136). A CASA EVOLUTIVA desenvolvia-se a partir de uma parede de dois pisos de altura que, numa primeira fase, servia de proteção contra o vento e no decorrer da evolução de estrutura (FIG. 137 e ILUS. 43).



Casa ampliável

ILUS. 43 Casas Redil (Fold Houses)_
Esquema de evolução

FIG. 136 Casas Redil (Fold Houses)_
Unidade de vizinhança (Heuvel et al. 2004)

FIG. 137 Casas Redil (Fold Houses)_
Casa evolutiva (Heuvel et al. 2004)

O LABORATÓRIO PREVI EM LIMA NOS ANOS 70

Na década de 70, depois do terramoto, o presidente do Governo Peruano Fernando Belaunde, arquiteto e urbanista assessorado pelo representante das Nações Unidas, o arq. Peter Land, promoveu um concurso internacional de habitação em Lima para 1800 habitações em autoconstrução sísmo-resistente, o *Concurso Internacional Proyecto Experimental de Vivienda PREVI*. Pretendia-se encontrar uma alternativa aos assentamentos ilegais exteriores das cidades, uma solução para casas individuais em situações de grande densidade urbana, fazendo uma nova aposta na habitação, contrária à cidade-jardim de Howard e unidade de habitação de Le Corbusier.

Os projetos a concurso deveriam apresentar soluções inovadoras para o esquema urbano um protótipo da habitação evolutiva e proposta para a prefabricação do sistema construtivo. Para o programa do concurso, Peter Land estabelece os seguintes requisitos (*García-Huidobro, Torres Torriti e Tugas 2008*):

- _As construções deveriam ser de pequeno porte e alta densidade urbana;
- _Deveria ser promovida a alta densidade urbana prevendo a futura expansão;
- _A casa pátio deveria ser a opção tipológica da casa evolutiva;
- _As casas deveriam ser organizadas em *clusters* dentro do plano geral do bairro;
- _Deveria ser dada preferência à escala pedonal, promovendo um plano paisagístico único.

Estes pontos de partida pressupõem inevitavelmente os seguintes conceitos de projeto:

- _Racionalização;
- _Modulação;
- _Tipificação;
- _Crescimento progressivo e
- _Flexibilidade funcional.

Este projeto, divulgado no CIAM X, contou com a participação de 26 gabinetes de arquitetura não só locais como internacionais, como James Stirling ou Alisson & Peter Smithson, Charles Correa, etc. (*García-Huidobro, Torres Torriti e Tugas 2008*). Foi um marco para a conceção arquitetónica da habitação a partir de então, pois, tal como os autores Fernando García-Huidobro, Diego Torres Torriti, Nicolás Tugas indicam:

*“¿Cuál es entonces el papel del proyecto en un proceso que se someterá a las más diversas modificaciones con el paso del tiempo?
¿En qué medida es capaz el proyectista de fijar las características iniciales del diseño, y tiene sentido hacerlo?
¿Cuáles son las decisiones estratégicas o reglas que deben fijarse para asegurar unas buenas condiciones potenciales para la vivienda y el barrio?” (Fernando García-Huidobro 2009)*

Esta forma de trabalho entendia o tema da habitação como um processo dinâmico, adaptado às necessidades familiares ajustadas à conjuntura económica, dependendo esse processo do habitante, a cidade – colagem. A abordagem da escala bairro – cidade deste projeto é inovadora para a época, pois adotou um conceito progressivo de crescimento, otimizando os recursos comuns entre cada conjunto, oferecendo assim situações urbanas muito variadas. O princípio definidor do NÚCLEO URBANO entendia o bairro como um conjunto de serviços a diferentes escalas, da escala do bairro e escala de vizinhança (FIG. 138).

“La ciudad entendida como un collage – compuesta no solo de diferentes intervenciones a gran escala, sino también de un sinfín de transformaciones a escala de la vivienda – fortalece las redes sociales y favorece la integración urbana de los barrios populares; por tanto, la ciudad collage es una ciudad viva, una ciudad compleja.” (García-Huidobro, Torres Torriti e Tugas 2008)



FIG. 138 Previ, Lima_ Núcleo urbano (García-Huidobro, Torres Torriti, and Tugás 2008)

O NÚCLEO URBANO definia-se com sistemas distintos e complementares que estabeleceram as regras de desenho:

- _Tráfego Perímetro para tráfego rodoviário;
Entradas pontuais dentro do bairro;
- _Estacionamento A 60 m de qualquer casa;
- _Rua pedonal Promover a ligação de todos os espaços e equipamentos públicos;
- _Parque urbano Zonas desportivas e ajardinadas.

O espaço urbano era entendido como um espaço comunitário, cuidado e construído pela vizinhança, pelo bairro ou pela comunidade. A escala da vizinhança, a UNIDADE DE VIZINHANÇA, definia-se pelo conjunto, casas, ruas pedonais e praça de vizinhança:

- _Praça da vizinhança no encontro de casas com diferentes tipologias;
- _Passagens pedonais;
- _Conjunto de 6 a 18 casas.

Para a CASA EVOLUTIVA, a tipologia a apresentar deveria permitir versões distintas para grupos familiares diferentes, 4 a 6 pessoas numa primeira fase e 8 a 10 numa segunda, prevendo para isso o crescimento evolutivo da casa. A construção deveria ser entendida como o suporte de um edifício que se transformaria e a proposta deveria prever essas ampliações e mudanças. Para a etapa zero deveria prever o dimensionamento da casa quando completa, definindo a estrutura geral, os elementos permanentes e espaços e elementos construtivos que poderiam ser mudados.

Das casas evolutivas apresentadas a concurso, destaca-se a proposta de James Stirling. Propôs uma casa pátio que podia evoluir em altura, organizada em pequenas UNIDADES DE VIZINHANÇA de 4 casas separadas por um sistema de vias pedonais (FIG. 139).

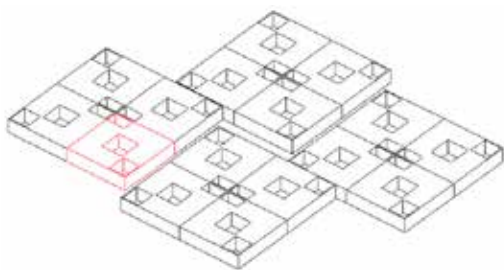


FIG. 139 Casas pátio, Previ Lima_ Unidade de vizinhança, James Stirling, 1978 (Fernando García-Huidobro 2009)

A CASA EVOLUTIVA organizava-se a partir da hierarquização de diferentes pátios associados a diferentes funções, o pátio central e os pátios secundários. O pátio central à volta do qual se desenvolviam as zonas de estar e os quartos. O pátio de serviço serviam para iluminar e ventilar a cozinha e o quarto de banho. O pátio de receção, um espaço deixado inicialmente vazio junto à entrada, poderia ser posteriormente construído para aumentar a área de habitação ou criar um espaço comercial para a família.



FIG. 140 Casas pátio, Previ Lima_ Casa evolutiva, James Stirling, 1978 (Fernando García-Huidobro 2009)

Casa ampliável

ILUS. 44 Casas pátio, Previ Lima_ Esquema de evolução

Esta casa era constituída por três elementos prefabricados, as paredes exteriores que conformavam o perímetro da propriedade, os pilares que definiam o pátio central e a cobertura que receberia as posteriores ampliações.

O júri não encontrou uma solução unânime mas as entidades promotoras resolveram construir 20 unidades das 26 soluções apresentadas no mesmo NÚCLEO URBANO. A construção terminou em 1974 e começou a ser habitada a partir de 1976. Na mesma área construíram-se várias UNIDADES DE VIZINHANÇA apoiadas por uma fábrica construída no local para fornecer o material e apoio técnico aos moradores (García-Huidobro, Torres Torriti e Tugás 2008).

EXPERIÊNCIAS PORTUGUESAS

A famosa Escola do Porto da UP, a FAUP, fez nascer em Portugal uma nova perspetiva do arquiteto como agente ativo da sociedade, não só a nível cultural como económico e social. Dois projetos, um de investigação científica e outro de aplicação prática na ação mudaram de uma forma definitiva o papel do arquiteto para o país e para a cidade. O projeto de investigação foi o Inquérito à Arquitetura Popular promovido pelo sindicato dos arquitetos, que permitiu dar a conhecer a riqueza da arquitetura vernacular portuguesa e o que ela poderia oferecer à arquitetura contemporânea (*Arquitectos* 1961). O outro, o movimento SAAL, Serviço Ambulatório de Apoio Local, que se propôs ajudar a população das grandes cidades a solucionar o problema da habitação precária, desenvolvendo os projetos e as próprias obras (Concelho Nacional do SAAL Novembro 1976).

A experiência do Inquérito mostrou à sociedade, e em particular aos arquitetos, o que a construção tradicional e os materiais locais poderiam oferecer à plasticidade arquitetónica e racionalização construtiva, tirando partido das tecnologias tradicionais. Com o movimento SAAL, percebeu-se as reais necessidades da habitação de baixo custo naquela época, através de uma estreita cumplicidade entre toda a equipa e os residentes. Esta foi uma ação conjunta de várias áreas, que surgiu quase que espontaneamente, como consequência da rutura

política que se vivia na altura. Criaram-se “brigadas de trabalho”, equipas multidisciplinares compostas por arquitetos, engenheiros, sociólogos, etc., que tinham como objetivo, juntamente com a população, desenvolver projetos e construção de reabilitação de vários complexos habitacionais, em particular nas ilhas do Porto. Daqui nasceram várias obras de reconhecido valor internacional, como, por exemplo, a Malagueira, o Bairro de São Vitor, e o Bairro da Bouça do arq. Álvaro Siza (FIG. 141 e FIG. 142).

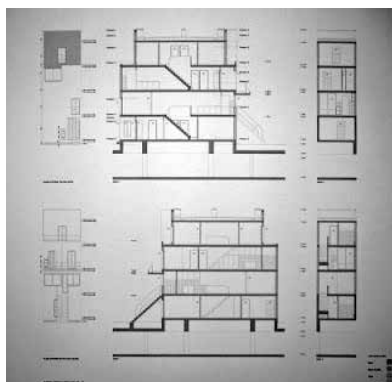


FIG. 141 Bairro da Bouça, Álvaro Siza, 2001_ Corte (Siza 2001a)

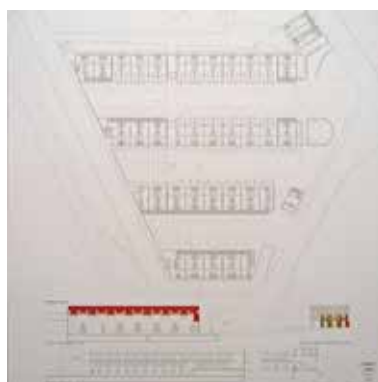


FIG. 142 Bairro da Bouça, Álvaro Siza, 2001_ Implantação (Siza 2001b)

Estas experiências fizeram despertar na comunidade profissional e académica curiosidade pelo tema da habitação social evolutiva, em particular daqueles que se viam mais envolvidos no mundo político, como o arq. Nuno Portas, Secretário de Estado da Habitação e Urbanismo em 1974, no primeiro governo após a queda da ditadura (Grande 2012).

Além dos inúmeros projetos que ajudou a promover no SAAL, Nuno Portas teve um papel fundamental para a investigação da habitação social em Portugal, nomeadamente com o LNEC, procurando criar bases para uma política de habitação. Percebeu desde início que, além da vontade política, deveria também ser repensada a forma de abordagem do projeto e do conceito de habitar pelos projetistas. Juntamente com Batista Coelho, fundou no LNEC um grupo de investigação, Núcleo de Arquitetura e Urbanismo (NAU), integrado no Departamento de Edifícios, que rapidamente percebeu que a habitação evolutiva seria uma solução.

“Uma estratégia deste tipo põe no entanto um problema de investigação ao nível da tipologia arquitetónica e da malha urbana – o de obter um sistema pronto de instalação urbana de massas mas a potencialidade de adaptação permitindo:

Uma melhoria contínua dos standards habitacionais, de acordo com a evolução socio-económica; Permitindo diferentes processos de realização, aceitando diferentes tipos de iniciativa da população – individual ou corporativo – assim como de tecnologia – artesanal ou industrial.” (Dias e Portas 1972)

Além do levantamento exaustivo das condições de habitação e formas de habitar, foi com este grupo que, pela primeira vez se começou a falar nos meios científicos de habitação evolutiva. Numa época conturbada politicamente, tentaram promover com este estudo, uma nova abordagem da construção da habitação, permitindo que o habitante participasse no processo de projeto. Com o arq. Francisco Silva Dias, em 1971, desenvolveu-se um relatório para o LNEC sobre habitação evolutiva, que sistematizava os conceitos programáticos e processuais

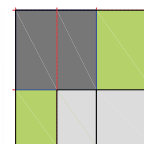
a considerar para desenvolver um projeto de arquitetura de habitação evolutiva, uma obra fundamental para esta investigação (*Dias 1971*). Este estudo viria a ser o início de uma longa investigação e trabalho de campo da equipa de habitação do LNEC liderada por António Reis Cabrita e António Baptista Coelho. As várias experiências em Portugal e no estrangeiro, Cabo Verde, São Tomé, etc. foram a base para uma obra de referência para a habitação evolutiva em Portugal, *Habitação Evolutiva e Adaptável* (*Coelho e Cabrita 2003*).

O mesmo grupo de trabalho do LNEC desenvolveu, junto de várias autarquias, em particular no Alentejo, um trabalho de assessoria para a regulamentação da habitação evolutiva por autoconstrução. Em cidades como Évora, Coruche, Santiago do Cacém até à Região Autónoma dos Açores, fez-se uma profunda análise dos programas habitacionais procurando fazer um enquadramento para que fosse possível implantar um programa habitacional de carácter evolutivo, livro este das referências principais desta tese (*LNEC Laboratório Nacional de Engenharia Civil 1986*).

Estes estudos despertaram o interesse do Instituto Nacional da Habitação e, em 1987, lançaram um concurso público para apresentação de soluções em anteprojecto de habitação evolutiva. Foram apresentadas várias tipologias unifamiliares, multifamiliares e mistas das quais se destacam os projetos apresentados pelas equipas de Armando José Fernandes de Sousa, Jorge Vasco Croft Moura, Nuno Portas e Pedro Ramalho (*Instituto Nacional de Habitação 1987*).



FIG. 143 Habitação evolutiva, Armando José Fernandes de Sousa, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)



ILUS. 45 Habitação evolutiva, Armando José Fernandes de Sousa_ Esquema de evolução e modulação

A proposta vencedora de **Armando José Fernandes de Sousa** propôs um edifício de habitação unifamiliar, tipo pátio com 2 pisos, apostando na capacidade de autoconstrução dos moradores. Partindo de um lote quadrado de 11,2 m². A CASA EVOLUTIVA partia do T0 até ao T3 em piso térreo e T4 com mais um piso definindo pátios exteriores para iluminação e ventilação. A evolução realizava-se com ampliações da estrutura previa-se em betão armado e parede dupla de tijolo vazado (FIG. 143 e ILUS. 45).



FIG. 144 Habitação evolutiva, José Croft Moura, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)

ILUS. 46 Habitação evolutiva, José Croft Moura_ Esquema de evolução e modulação

A solução de **José Croft Moura** para uma casa pátio unifamiliar teve também como base de composição um lote quadrado. Ao redor de um pátio central, a casa desenvolvia-se sobre um telhado em forma de *impluvium* (FIG. 145 e ILUS. 46). No projeto apresentado previa-se a organização das UNIDADES DE VIZINHANÇA pela organização dos lotes, pontual, linear ou em superfície (FIG. 144). Esta proposta assenta na viabilidade da concretização da proposta procurando encontrar o equilíbrio entre o programa funcional, a eficiência do projeto em dar resposta e a otimização do processo de construção na evolução e a realidade social e económica, tal como se refere na memória descritiva apresentada (FIG. 144 e ILUS. 46).

"Pensamos que a realização de habitações não tem nada de metafísico e pode estar ao alcance do homem e da sociedade com os meios e recursos que possuem. Mas para atingir este objetivo é necessário encontrar os processos e princípios práticos que integrem os vários níveis existentes (de programa, projeto e execução)."
(*Instituto Nacional de Habitação 1987*)

Num só piso a casa crescia dentro de um lote quadrado de 12 m de um T0 de 47 m² de área bruta a um T4 de 88.15 m². A malha de composição era consequência do afastamento de 1.2 m das meias asnas da cobertura assentes em dois muros principais de alvenaria definidos pelo perímetro exterior do lote (FIG. 145 e FIG. 146).

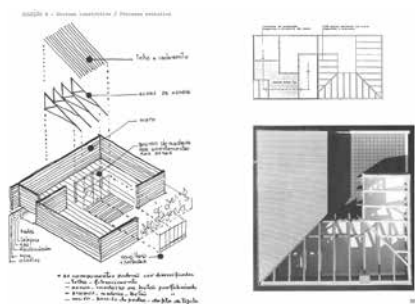


FIG. 145 Habitação evolutiva, José Croft Moura, 1987_ Esquema construtivo (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)

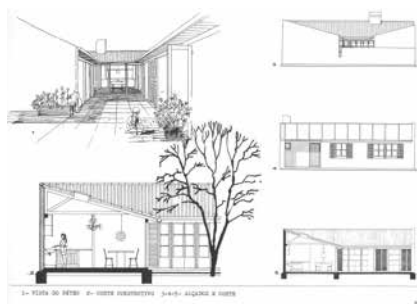


FIG. 146 Habitação evolutiva, José Croft Moura, 1987_ Corte (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)

Nuno Portas, no mesmo concurso, apresentou uma proposta urbana para o desenvolvimento de três tipologias, unifamiliar, bifamiliar e multifamiliar com base no mesmo módulo quadrado de 7 m (FIG. 147).

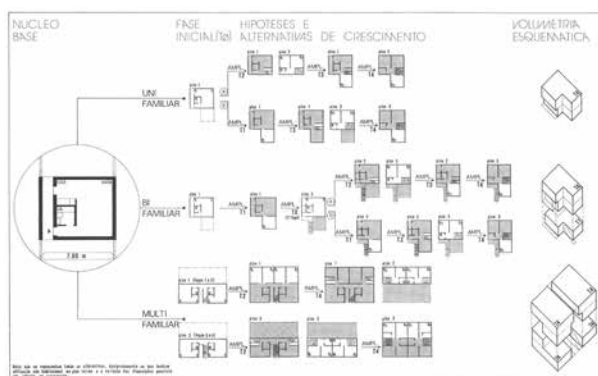
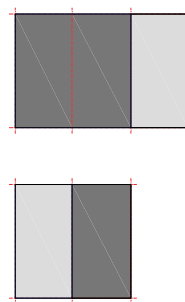


FIG. 147 Habitação evolutiva, Nuno Portas, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)

De destacar é o projeto para casas em banda de **Pedro Ramalho**. A proposta pretendia encontrar um protótipo de habitação adaptável a meios rurais e urbanos, garantindo as regras de composição e as necessidades de insolação e ventilação nas várias fases de construção. Baseada na a dimensão corrente dos lotes rurais e urbanos, a CASA EVOLUTIVA definia-se num lote com 8 m de frente e profundidade múltipla desse valor. O núcleo inicial desenvolvia-se em dois pisos, para garantir pelo menos a construção os extremos (FIG. 148 e ILUS. 47).



FIG. 148 Habitação evolutiva, Pedro Ramalho, 1987 (*Instituto Nacional de Habitação 1987*)



ILUS. 47 Habitação evolutiva, Pedro Ramalho_ Esquema de evolução e modulação

Esta ações desenvolvidas pelo LNEC tiveram como principal objetivo propor uma solução política e urbana para defender não só as cidades do florescimento da habitação clandestina, mas também para proteger a habitação económica da especulação imobiliária privada nos arredores das grandes cidades. Infelizmente estas experiências pouco saíram do papel, mas perante a evidência da falência do sistema económico e político que vivemos no nosso país, desde 1970, poderá ser agora, passados 30 anos, que o problema da habitação se adapte às necessidades reais das famílias e não ao interesse da indústria imobiliária que gerou a crise da segunda década do século XXI. Estará nas mãos dos projetistas propor este novo entendimento da habitação e da propriedade da habitação.

2.3. ANÁLISE COMPARATIVA

Na história da arquitetura moderna e contemporânea, a casa evolutiva como solução não foi uma das soluções mais estudadas, talvez porque esta tipologia implica uma postura perante o projeto e a obra, estranha aos projetistas, principalmente aos arquitetos, deixando em aberto a concretização final da obra. Fazer esta opção em projeto implicaria uma abordagem metodológica distinta do habitual, saber que a obra nasce para não estar imediatamente terminada, prever alterações futuras, organizar a evolução, etc. O projeto é entendido como um produto industrial com a possibilidade de ser aplicado em qualquer local, logo com menos supervisão dos autores. Este tipo de programa é uma tarefa difícil para os projetistas, pois implica não acompanhar de perto a construção. Ser um edifício que está em progressiva transformação de acordo com a evolução da família impõe uma nova incógnita no processo de decisão de projeto, as necessidades futuras do agregado familiar.

No entanto, este tema foi desde sempre perseguido pelos melhores arquitetos. Algures durante o seu percurso profissional, tiveram a vontade de explorar este tema. As Usonian Houses de Frank Lloyd Wright viriam a marcar as construções residenciais americanas. Walter Gropius desde Weimar que estudou a casa como um edifício em transformação, tendo a possibilidade, quando chegou aos Estados Unidos, de desenvolver com a indústria um modelo de casa evolutiva prefabricada. Corbusier, com a Casa Dominó, abriu as portas para que a estrutura se libertasse da conceção espacial, tornando assim possível a transformação espacial numa forma descomprometida. Recentemente, Richard Rogers voltou ao estudo que iniciara no princípio da sua carreira com a casa dos pais e na Zip House, tentando encontrar, com a casa evolutiva, uma solução atual para a habitação económica do Reino Unido.


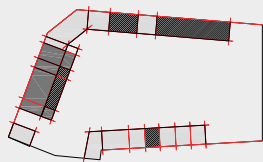

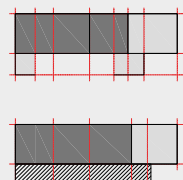

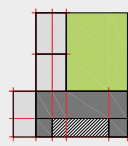

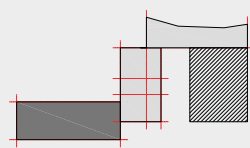


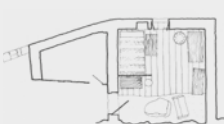
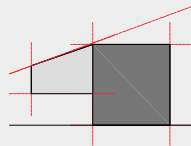


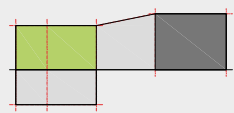
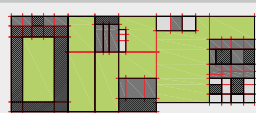

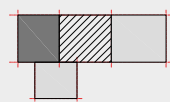
Procurou-se neste capítulo fazer uma breve leitura de projetos que possam ser uma referência para o desenvolvimento de um projeto de habitação evolutiva pela aproximação conceptual que é conseguida para responder às escalas de abordagem deste tipo de programa. Da observação conjunta de todos os exemplos abordados consegue-se concluir que, relativamente às três escalas de abordagem de projeto, seguem as seguintes estratégias:

NÚCLEO URBANO	Matriz de composição ortogonal
UNIDADE DE VIZINHANÇA	Modulação de pequena dimensão As casas organizam-se em banda
CASA EVOLUTIVA	Insere-se num lote predominantemente quadrado ou múltiplo de sub-módulo quadrado As tipologias adotadas são casa pátio ou duplex
SISTEMA CONSTRUTIVO	Aposta na construção corrente para estrutura e prefabricação da envolvente exterior e interior.

No quadro seguinte procura-se fazer uma síntese gráfica dos projetos apresentados comparando os esquemas que foram sendo elaborados durante a análise de cada projeto.

TABELA 1 Análise comparativa dos exemplos de habitação evolutiva

NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA	EVOLUÇÃO
CASA PÁTIO			
CASA PÁTIO GREGA			
CASA PÁTIO ROMANA			
CASA PÁTIO CHINESA			
CASA PÁTIO ISLÂMICA			
CASA JAPONESA			
CASA PÁTIO DE GOA			

NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA	EVOLUÇÃO
CASA RURAL PORTUGUESA			
CASA MINHOTA		SOLAR MINHOTO	
			
		CASA DE LAVOURA MINHOTA	
			
		SEQUEIRO MINHOTO	
			
CASAS EM XISTO			
			
CASA EM TERRA	CASA URBANA		
			
MONTE ALENTEJANO			
			

NÚCLEO URBANO

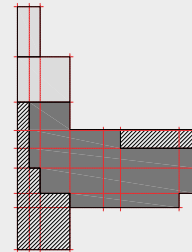
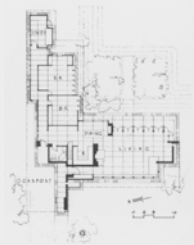
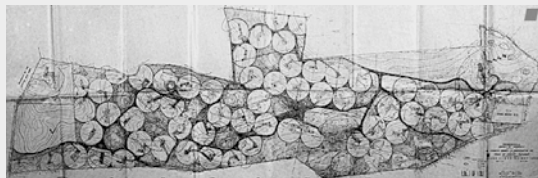
UNIDADE DE VIZINHANÇA

CASA EVOLUTIVA

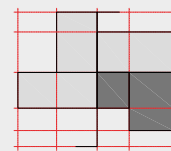
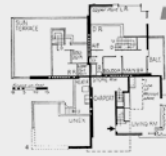
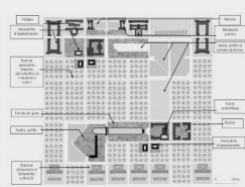
EVOLUÇÃO

AS CASAS EM MASSA DE FRANK LLOYD WRIGHT

USONIAN HOUSES

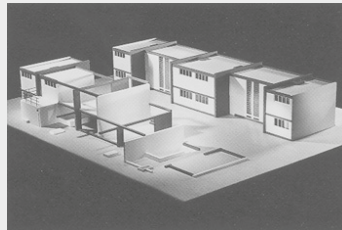
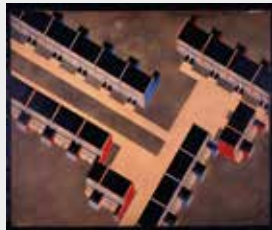


QUADRUPLE HOUSE

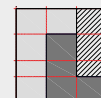


CASA OBJETO DE DESIGN NA BAUHAUS DE WALTER GROPIUS

CASAS TORTEN



COPER HOUSE

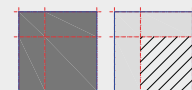


PACKAGED HOUSE

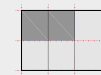
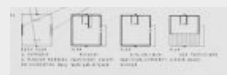


INDUSTRIALIZAÇÃO DA HABITAÇÃO DE MARCEL BREUER

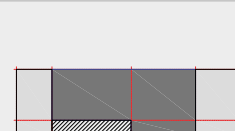
SMALL METAL HOUSE



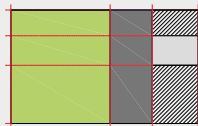
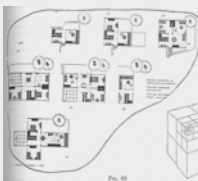
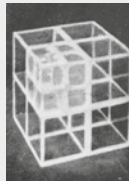

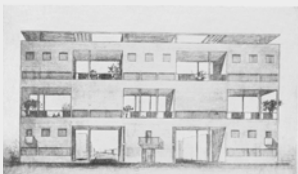
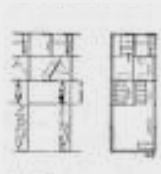
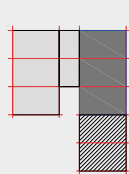
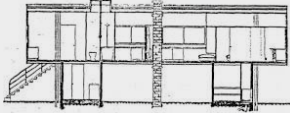
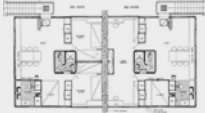
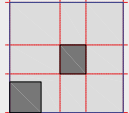
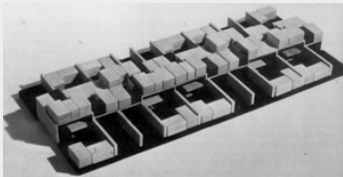
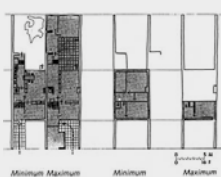

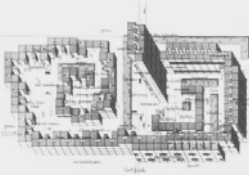
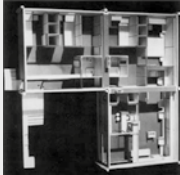

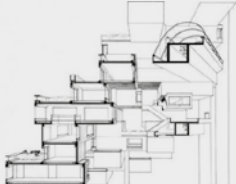



YANKEE PORTABLES



BI-NUCLEAR HOUSE



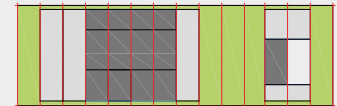
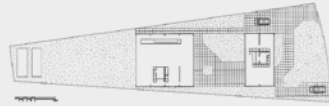
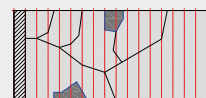
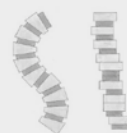
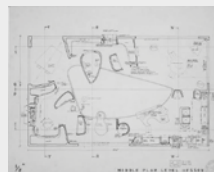
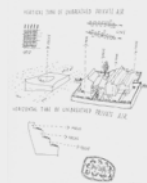
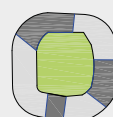
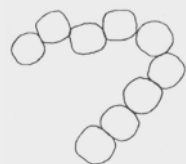
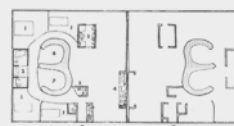
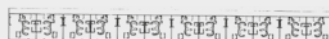
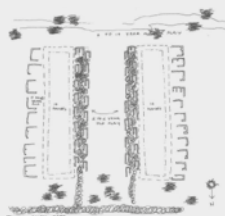
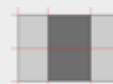
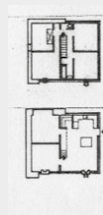
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA	EVOLUÇÃO
AS CASAS PÁTIO HOUSES DE MIES VAN DER ROHE			
			
HABITAÇÃO NO CIAM			
ROQ e ROB			
			
MAISON-MACHINE DE LE CORBUSIER			
MAISON DOMINÓ - MAISON MODERNES FRUGÈSO			
			
MAISON LOUCHEUR			
			
REPETIÇÃO INFINITA			
CASAS EXPANSÍVEIS			
			
STEEL HOUSING, SQUARE L-TYPE SYSTEM			
			
HABITA 67			
			


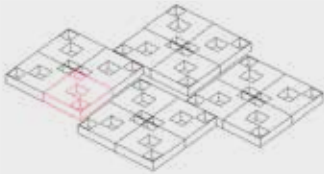









NÚCLEO URBANO

UNIDADE DE VIZINHANÇA

CASA EVOLUTIVA

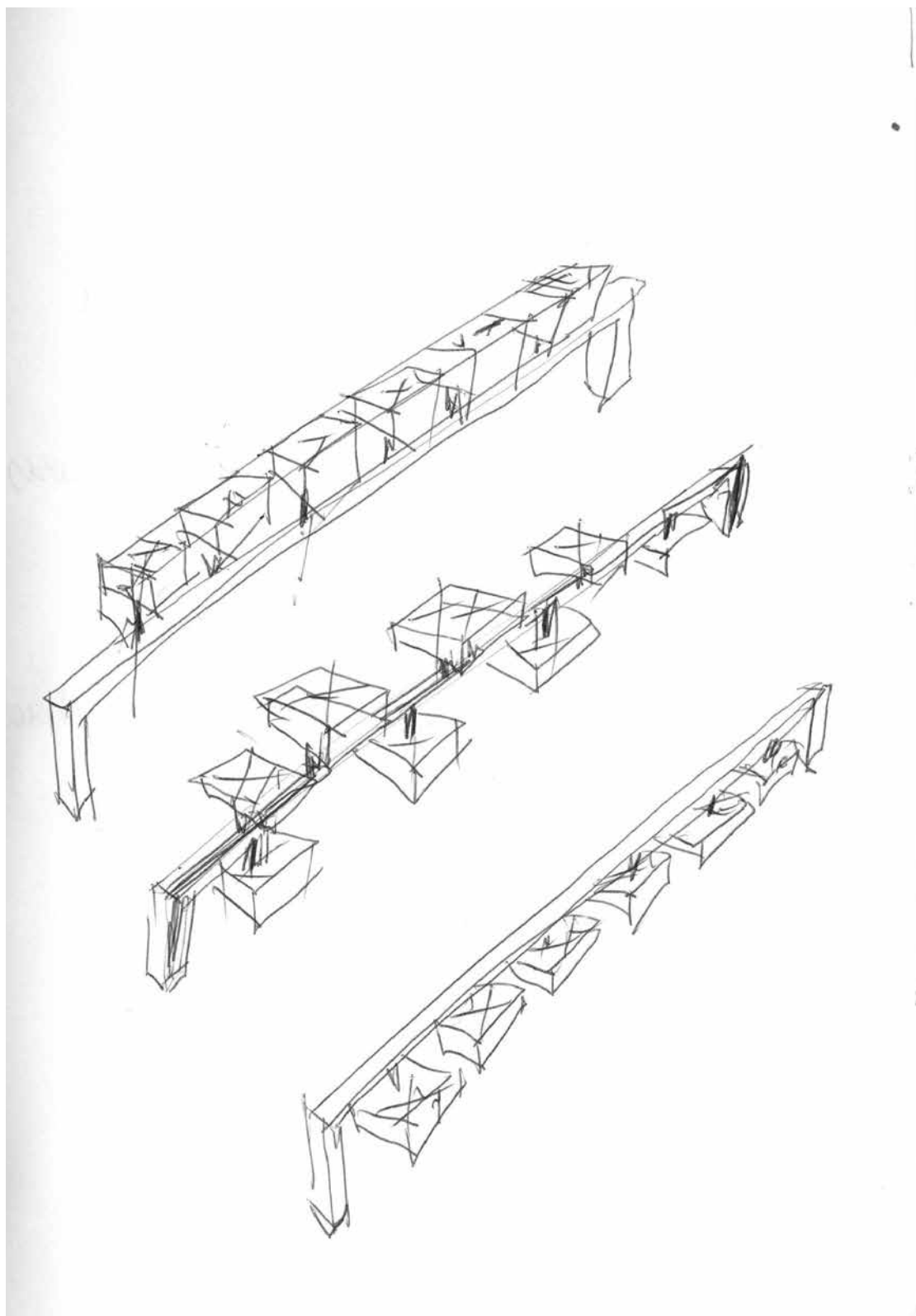
EVOLUÇÃO

PROCESSOS INDUSTRIAIS COMO METODOLOGIA**ROGER'S HOUSE****ZIP HOUSE****MILTON KEYNES HOUSING****EXPERIMENTAÇÃO CONCEPTUAL****THE HOUSE OF THE FUTURE****APLIANCE HOUSE****STRIP HOUSES****FOLD HOUSES**

NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA	EVOLUÇÃO
O LABORATÓRIO PREVI EM LIMA NOS ANOS 70			
			
EXPERIÊNCIAS PORTUGUESAS			
INH_ PROPOSTA DE ARMANDO JOSÉ FERNANDES DE SOUSA			
			
INH_ PROPOSTA DE JOSÉ CROFT MOURA			
			
INH_ PROPOSTA DE PEDRO RAMALHO			
			

CAPÍTULO 3.

METODOLOGIAS DE PROJETO PARA A HABITAÇÃO ECONÓMICA EVOLUTIVA



"How can we design housing that is flexible enough to accommodate user's desires and needs, both before and after occupation?" (Schneider e Till 2007)

O tema da habitação económica em larga escala foi desde sempre um tema intrigante para os arquitetos, mas foi apenas nos anos 60 que começou também a ser um tema de trabalho para a investigação científica, quando a habitação económica passou a ser uma preocupação social nas várias camadas profissionais ligadas à construção, nomeadamente na arquitetura e engenharia. Têm vindo já desde há longo tempo a ser produzidos alguns estudos e teses científicas sobre a temática da habitação, mas muito poucas têm sido sobre o estudo das casas evolutivas e muito menos que procurem entender com se poderá organizar a metodologia do projeto das várias especialidades por forma a conseguir otimizar o processo de construção de um edifício que está em constante mudança.

O tema da habitação evolutiva começou assumidamente a fazer parte da agenda da investigação em meios académicos ligados à construção e à arquitetura, pela primeira vez na Holanda dos anos de 1960 com Haberken e o grupo SAR (*Habraken 1979a*). Esta investigação viria a ser uma forte influência não só nos meios profissionais na Europa como em Portugal. Nos anos 70, o movimento português SAAL teria como base metodológica de aproximação dos habitantes ao processo de projeto tal como no modelo desenvolvido pelo grupo SAR. Esta corrente de investigação começou a ganhar expressão nos meios científicos ligados à construção que no CIB foi criado um grupo de trabalho, o W104, que viria a criar o OPEN BUILDING (*Kendall e Teicher 1999*).

Em Portugal, a partir da década de 70, o Núcleo de Arquitetura e Urbanismo do LNEC começou a desenvolver vários estudos de habitação evolutiva pelas mãos de Nuno Portas, por António Batista Coelho, António Reis Cabrita e João Pedro Branco (*Dias e Portas 1972; Portas 1969; Coelho e Cabrita 2003*). Estes estudos foram fundamentais na promoção desta tipologia junto das autarquias nomeadamente no Alentejo e alguns países lusófonos (*Portugal. Laboratório Nacional de Engenharia Civil 1986*). Foi graças a estas experiências de investigação e aplicação prática que o LNEC publicou um livro fundamental para entender esta tipologia, *Habitação evolutiva e adaptável* (Coelho e Cabrita 2003).

É de destacar também a investigação produzida atualmente no Reino Unido pelos arquitetos Tatjana Schneider, Sarah Wigglesworth e Jeremy Till na Faculdade de Arquitetura da Universidade de Sheffield entre 2004 e 2006, sobre casas flexíveis. No livro que resume esse estudo, apresentam um levantamento de vários projetos de casas flexíveis duma forma sistemática e objetiva, de forma a entender os princípios de projeto que estão por detrás de cada um deles, tentando organizar um quadro tipológico de flexibilidade (*Schneider e Till 2007*).

Tendo como objetivo principal entender como se concretiza um projeto integrado, no processo de arquitetura, neste capítulo apresenta-se o resultado de uma leitura crítica dos principais estudos desenvolvidos em meios de investigação científica que têm vindo a estudar a problemática da metodologia de projeto para Habitação Evolutiva. Desta leitura serão retiradas as bases para a consolidação da proposta metodológica segundo:

_PRINCÍPIOS DE PROJETO

_OBJETIVOS A ALCANÇAR

_PROCESSO DE PROJETO

3.1. PROJETO INTEGRADO, BASE PARA A METODOLOGIA DE PROJETO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA

"The aim of science we now see is to find the relations which give the raw material, the shapes and structures into which measurements fit." (Bronowski 1965)

A necessidade de articulação disciplinar de um projeto de habitação evolutiva pressupõe o entendimento do edifício como um sistema integrado o que implica uma metodologia de projeto baseada numa visão integradora do edifício por parte de todas as especialidades, o PROJETO INTEGRADO. Este entendimento do edifício pressupõe uma cumplicidade entre os vários projetistas, cruzando as decisões das várias disciplinas numa forma complementar e articulada durante as várias fases de projeto e de construção (Bachman 2003).

O conceito de projeto integrado não é de todo novo em arquitetura, tanto no que se refere à metodologia de trabalho como da própria concretização do edifício, já desde o Renascimento, com Filippo Brunelleschi, a arquitetura é a disciplina do projeto agregadora de todas as decisões. No entanto, com a diversidade e exigências que hoje se impõe aos edifícios, tem-se vindo a dividir as competências por vários intervenientes, da arquitetura e da engenharia, fazendo muitas vezes do projeto um somatório de documentos que descrevem um somatório de sistemas muitas vezes incomunicáveis, ao contrário do que aconteceu na produção industrial, onde se subdividiram as competências pela especificação do produto.

A metodologia de produção industrial destaca-se pela forte envolvência que projeto e produção têm no desenvolvimento de um produto, os intervenientes em cada uma das áreas trabalham em conjunto desde o início do processo. Na produção industrial, projetistas e construtores trabalham na mesma fábrica, os gabinetes observam as linhas de produção, e os chefes de produção validam os desenhos antes de entrar em fabrico, uma visão integradora de projeto/produção. O exemplo da produção industrial transposto para a metodologia de projeto em arquitetura remonta aos anos 20, mas a sua adoção para habitação terá de ser radicalmente distinta do que era há 50 anos. Nos anos 20, procuravam-se projetos interdisciplinares, soluções integradas para a habitação. Na Bauhaus, Gropius tinha como objetivo "contaminar" a conceção arquitetónica com o progresso da indústria defendendo que a os produtos standard produzidos pela Indústria deveriam ser a base de trabalho do projeto (Argan 1990). Frank Lloyd Wright, em 1947 na escola de Taliesin, desenvolveu as Usonian Houses com uma equipa multidisciplinar, da organização urbana até aos blocos de alvenaria resistente para a construção de cada casa (Reisley 2001). Corbusier levou este conceito ao extremo, deveria ser a função a determinar a linguagem arquitetónica e o material deve ser utilizado no seu estado mais puro, por exemplo, o *Béton Brut* (Le Corbusier 1923). Nos anos 60 e 70 é o gabinete de Allison e Peter Smithson, trabalham este conceito de industrialização da linguagem arquitetónica, expondo as entranhas do edifício, mostrando as tecnologias em serviço (Mostafavi 2005).

A crise económica atual não vai permitir que nos próximos 50 anos a indústria de construção de habitação volte a ser o que foi no final do século XX. A habitação era projetada e construída como um produto acabado e de duração limitada. A partir de agora é necessário repensar no

modo de projetar uma casa. A casa deve durar no mínimo a vida de uma família e deve poder adaptar-se às suas necessidades. Aumentar ou diminuir conforme a quantidade de habitantes. Em países onde a HABITAÇÃO EVOLUTIVA começa a ser utilizada, são já visíveis a inversão dos resultados económicos desta estratégia. O investimento e maior lucro estão agora na produção industrial dos componentes e na construção pesada.

PROCESSO INDUSTRIAL COMO REFERÊNCIA

“Los elementos fijos son los que forman el esqueleto del edificio: instalaciones estructura e fachada...En este sentido es especialmente interesante el empleo de productos industrializados, porque ofrecen proceso de fabricación controlados, comprobados y fiables.” (Montes, Camps e Fuster Abril-junho de 2011)

A crise ambiental do final do século XX exigiu uma nova postura relativamente à indústria da construção, obrigando a todos os agentes nela envolvida a responder a padrões de qualidade e desempenho ambiental cada vez mais altos. Nesse sentido, a União Europeia e os governos locais trabalham em ações de sensibilização para a responsabilidade da ação de cada interveniente no crescimento das cidades e dos países. No meio da arquitetura são estabelecidos dois marcos importantes que determinam um conjunto de intenções e posturas ambientalmente conscientes, a “Declaração de Chicago” em 1993 pela União Internacional dos Arquitetos e a publicação do Conselho de Arquitetos Europeus “A Europa e a Arquitectura amanhã”. Daqui nasceu o Green Vitruvius, uma publicação no âmbito do programa THERMIE da Comissão Europeia, produzido pelo Grupo de Pesquisa de Energia da University College de Dublin, ERG, pelo Conselho de Arquitetos da Europa Softech de Turim, ACE, e pela Associação Finlandesa de Arquitetos de Helsínquia, SAFA. Neste documento de apoio aos projetistas de arquitetura reuniram-se um conjunto de recomendações estratégicas para construção a tomar em conta no processo de projeto integrado (Marucco 2001).

As recomendações consideradas fundamentais prendem-se com a GESTÃO DA ÁGUA, a GESTÃO ENERGÉTICA, a GESTÃO DOS MATERIAIS, a GESTÃO DOS DESPERDÍCIOS e a QUALIDADE DO AR INTERIOR. Atualmente as exigências de desempenho que se impõem aos edifícios, implicam um sistema construtivo muito mais complexo, resultante da articulação de vários subsistemas. O sistema de águas, aquecimento, elétrico, de transmissão de dados, etc., etc. O que há 20 anos era construído manualmente, pode hoje ser mais prático e ser um produto estandardizado de fácil montagem. É pois evidente que a interpretação da casa tem de ser alterada, impondo a distribuição de tarefas e responsabilidades pelos técnicos envolvidos.

Maior parte das vezes, além de terem linguagem diferentes em termos de conceção, procuram a mesma resposta para questões diferentes. O desempenho acústico, por exemplo, irá interferir na conceção volumétrica do espaço e o revestimento da parede desse mesmo espaço poderá responder eficazmente à absorção acústica pretendida mas inviabilizar a sua ventilação. No entanto, a informação e os dados que cada uma obtém é muitas vezes essencial para o desenvolvimento das outras. A articulação da informação e a comunicação de dados entre os vários membros da equipa é fundamental para eficácia da resposta, mas muitas vezes a

transmissão não se processa da melhor forma. Existem já muitas ferramentas informáticas que possibilitam a comunicação efetiva, mas se os intervenientes do processo não partilharem os mesmos objetivos e princípios percorrendo o mesmo caminho, não será possível encontrar soluções que consigam dar uma resposta integradora à questão que a CONSTRUÇÃO levanta.

Quando se está a elaborar um projeto em que se pressupõe a sua construção em diferentes momentos, a organização da conceção e produção industrial pode ser uma referência. Um designer de produto deve seguir uma metodologia rigorosa que otimize toda a produção industrial. Para isso, são definidas com rigor todas as tarefas a executar e as consequências de cada uma delas para uma eficaz produção. O sistema de produção industrial engloba desde a primeira fase do processo de conceção todos os agentes no processo desde projeto à construção, com o objetivo de ganhar maior eficiência em tempo e qualidade. Na produção industrial há uma enorme cumplicidade entre projeto e execução do produto, as fases do processo de planeamento relacionam-se diretamente com as fases de produção. Para um produto ser eficiente o projeto não só deve antecipar a mudança, como deve conduzi-la.

O projeto de habitação evolutiva pode ser pensado como um produto semi-industrial, pois a sua definição está entre um edifício de arquitetura e um produto industrial separando o edifício em elementos fixos, CONTENTOR e elementos de possível alteração, as Unidades funcionais do CONTEÚDO, pensando como peças de uma máquina. Pode organizar-se o processo de conceção do projeto de habitação evolutiva, tomando como referência alguns conceitos da produção industrial, para tornar mais simples e ágil a articulação interdisciplinar, no que se refere a:

- _Desenhar para a montagem;
- _Desenhar para otimizar e simplificar a evolução;
- _Desenhar os sistemas construtivos em conjunto para um eficaz desempenho do produto, a CASA EVOLUTIVA.

"In the rush to construct, short-term expediency overcomes long-term sense." (Schneider e Till 2007)

Hoje, esta necessidade de aprender com a Indústria volta a ser necessária, pois as exigências impostas aos edifícios, empurram cada vez mais para as mesmas exigências feitas às máquinas. Quase 50% do edifício são sistemas infraestruturais, estrutura, rede de águas, rede de ventilação, rede elétrica, e o funcionamento do todo depende da eficácia de todas as partes, o EDIFÍCIO INTEGRADO. O conceito de projeto integrado é de tal forma importante na comunidade científica de hoje, que já existe no seio da Comissão Europeia um quadro de desenvolvimento tecnológico específico para os projetos integrados desde 2003. No 6.º Programa Quadro da União Europeia, define-se projeto integrado como um conjunto coerente de diferentes sistemas desenhados por vários subprojetos em estreita coordenação, respondendo aos diferentes aspetos que envolvem a implementação desse projeto integrado. Neste documento promove-se a integração em vários níveis. A INTEGRAÇÃO VERTICAL, a cadeia de agentes envolvidos no processo, desde promotores, projetistas aos utentes. A INTEGRAÇÃO HORIZONTAL, a coordenação das atividades horizontais entre todos os intervenientes. A INTEGRAÇÃO SECTORIAL, a colaboração entre o sector profissional e científico em atividades de investigação, e a INTEGRAÇÃO FINANCEIRA, a colaboração entre o sector público e privado (*European Commission 12 Maio 2003*).

"This linking role of integration helps us understand design and technology as complementary opportunities rather than conflicting values." (Bachman 2003)

É nos países anglo-saxónicos que se têm feito as investigações mais aprofundadas sobre a metodologia do projeto integrado, procurando criar procedimentos e ferramentas que sistematizem e otimizem os projetos das diferentes atividades das várias disciplinas. No Reino Unido, onde a construção tem custos muito elevados, o RIBA (*Architects*) tem vindo desde os anos 60 a promover a racionalização do processo de projeto para otimizar o processo de construção, em particular a nível da gestão das decisões interdisciplinares. Os *handbook's* que desenvolvem são hoje um instrumento de trabalho para qualquer gabinete projetista, seja de arquitetura ou de engenharia (*Architects 2013*). Organizam as várias fases do projeto e as tarefas relativas a cada uma delas no *Handbook of Architectural Practice* onde se especifica a documentação necessária e a documentação a produzir para cada fase do projeto (*RIBA 2010*). Este sentido pluridisciplinar do PROJETO INTEGRADO, *IPD*, como garantia da eficiência do processo construtivo, passou já para o âmbito legislativo britânico:

"IPD results in greater efficiencies. The United Kingdom's Office of Government Commerce (UKOGC) estimates that savings of up to 30% in the cost of construction can be achieved where integrated teams promote continuous improvement over a series of construction projects. UKOGC further estimates that single projects employing integrated supply teams can achieve savings of 2-10% in the cost of construction." (Office of Government Commerce, Achieving Excellence in Construction Procurement Guide, Vol. 5, at p. 6 (2007) www.ogc.gov.uk)

Nos Estados Unidos, dando continuidade a esta tradição metodológica anglo-saxónica, a AIA, *The American Institute of Architects*, organiza os procedimentos a considerar em fase de projeto e assistência à obra num Guia para o Projeto Integrado, *Integrated Project Delivery: A Guide* de 2007. Neste documento, recomenda-se um conjunto de procedimentos de apoio às equipas projetistas. O tema do projeto integrado em arquitetura faz parte da investigação científica a nível universitário, *The Building systems integration handbook* (*Rush 1986*) e *Integrated building, the systems basis of architecture* (*Bachman 2003*) são duas referências bibliográficas fundamentais para entender o que é o projeto integrado.

"Integrated Project Delivery (IPD) is a project delivery approach that integrates people, systems, business structures and practices into a process that collaboratively harnesses the talents and insights of all participants to optimize project results, increase value to the owner, reduce waste, and maximize efficiency through all phases of design, fabrication, and construction." (Architects 2007)

O conceito de integração é entendido por estes autores, não como uma corrente estilística, mas uma metodologia de trabalho para a articulação disciplinar entre os intervenientes no desenvolvimento do projeto e do processo construtivo, base para a eficácia do projeto de habitação evolutiva.

Em 2008, embora de uma forma abstrata, pela primeira vez a legislação portuguesa introduz o conceito de projeto integrado. Neste regulamento inclusivamente são definidos os objetivos da programação e coordenação de Projetos:

“Programação e Coordenação do Projecto

1 – A coordenação das actividades dos intervenientes no projecto tem como objectivo a integração das suas diferentes partes num conjunto harmónico, de fácil interpretação e capaz de fornecer todos os elementos necessários à execução da obra, garantindo a adequada articulação da equipa de projecto em função das características da obra e assegurando a participação dos técnicos autores, a compatibilidade entre os diversos projectos necessários e o cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis a cada especialidade, bem como a relação com o Dono da Obra ou o seu representante.

2 – A programação do projecto visa o escalonamento das suas diferentes fases e das actividades de cada interveniente, de modo a ser dado cumprimento ao contrato.

3 – O Coordenador do projecto deve compatibilizar a sua acção com a do coordenador de segurança e saúde em fase de projecto, quando este existir.”

(Ministério das Obras Públicas Transportes e Comunicações 2008)

Destes exemplos, entende-se que a integração deve começar na constituição da equipa, além dos projetistas também o dono de obra ou seu representante, gestor da obra e pelo futuro consumidor deverão fazer parte do processo. As tarefas devem ser distribuídas pelas diferentes especialidades, evitando desperdícios e otimizando esforços conjuntos para a redução do tempo de processo desde o projeto à concretização da obra.

PROCESSO INTEGRADO NA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA

“Function as the foundation of design and industrial standardization as the basis of constructio.”
(Bachman 2003)

O edifício é desenhado para responder a determinados objetivos muito específicos e quantificáveis. A conceção é cada vez menos intuitiva e cada vez mais científica; luz, cor, acústica são mensuráveis e avaliáveis segundo os padrões definidos para os edifícios. As regras impostas pela térmica ou pela acústica, por exemplo, são definitivas no desenho do sistema construtivo. A base de conceção de um edifício rege-se por essas regras estabelecidas pelos projetistas. Essas regras são a resposta de cada disciplina aos requisitos programáticos e aos regulamentos exigidos e é o projeto de arquitetura que fará a articulação dessas regras e definirá a sua articulação, o projeto integrado. São fatores mensuráveis que impõem uma forte fundamentação científica na conceção do projeto de arquitetura, conseguida com o projeto integrado (Bachman 2003).

Qualquer decisão disciplinar irá determinar a conceção geral do edifício sendo por isso determinante, para a equipa, uma comunicação eficaz, suportada numa confiança mútua que conduza a um processo transparente e colaborativo por regras definidas por todos os intervenientes no processo.

O desempenho ambiental do edifício impõe agora uma nova ordem na conceção do edifício que procure uma resposta para várias questões, articulando as várias disciplinas de projeto nas várias escalas de intervenção. Fatores como *life cycle cost*, *risk analysis and budget control* devem fazer parte dos critérios de dimensionamento do projeto. Os objetivos a alcançar apontam para o desempenho do edifício, *workers productivity*, *indoor air quality*, flexibilidade,

adaptação. Assim, o projeto integrado é uma inevitabilidade em dois âmbitos distintos e complementares (Edwards 2004).



FIG. 150 Adeegas de Vinho na Califórnia, Herzog & Demeuron_ Fachada principal (Meuron 2003)

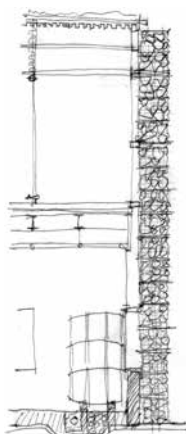


FIG. 151 Adeegas de Vinho na Califórnia, Herzog & Demeuron_ Corte construtivo esquemático (Carvalho 2006)

“Neither artist, scientist, engineer, nor craftsman, the architect is simultaneously a little of each and something different altogether.” (Rush 1986)

O projeto integrado é hoje prática corrente nalguns dos melhores gabinetes de projeto, não duma forma consciente mas quase intuitiva, procurando num projeto colaborativo a sustentação científica das opções arquitetónicas levadas a cabo. Só uma equipa multidisciplinar permite experimentar em edifícios tecnologias que correntemente utilizadas noutros contextos. Herzog e DeMeuron, em cada local que projetam procuram nos materiais e sistemas construtivos locais a solução para definir a construção da fachada. Só é possível fazer estas experiências em edifícios de uma escala tão grande como as Adeegas de Vinho na Califórnia de Herzog & DeMeuron porque os trabalhos das equipas multidisciplinares são capazes de encontrar soluções integradas que respondam às atuais exigências de desempenho dos edifícios (FIG. 150 e FIG. 151). Isto permite que cada um se debruce sobre a sua área de interferência, deixando no caso da arquitetura, liberdade para a conceção. O edifício é quase entendido com um Kit de vários produtos e o papel do arquiteto, desenhar e otimizar esse Kit para a função que se destina.

Richard Rogers trabalha com uma equipa multidisciplinar residente no seu gabinete, por isso consegue controlar de uma forma surpreendente as várias questões construtivas inerentes ao edifício. Além das respostas construtivas tradicionais procuram, através do entendimento do edifício como um organismo complexo pode responder aos vários requisitos ambientais. Veja-se, por exemplo, o trabalho surpreendente feito por esta equipa no Aeroporto de Barajas (FIG. 152). Cor, iluminação, ventilação natural, organização espacial, são trabalhadas duma forma integrada com o objetivo de criar um organismo único (Rogers).

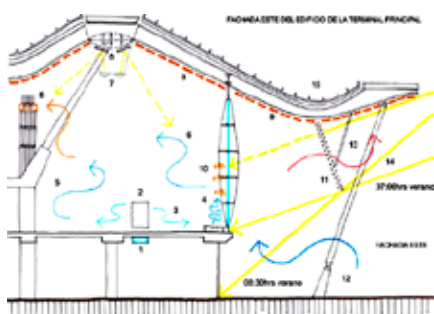


FIG. 152 Aeroporto de Barajas, Fachada este do edifício terminal principal, Richard Rogers_ Imagem de concurso (ESTUDIO LAMELA)

Num edifício tão complicado como um centro de investigações laboratoriais da Faculdade Ciências da Universidade de Colúmbia, Rafael Moneo usa como pauta de composição da fachada o algoritmo de composição estrutural da fachada suspensa sobre um grande vão (FIG. 153 e FIG. 154).

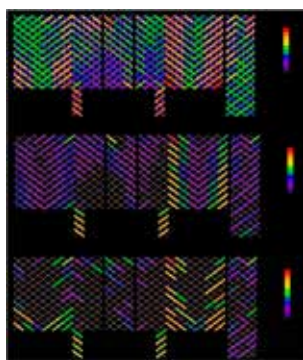


FIG. 153 Extensão da Faculdade de Ciências de Columbia, Nova Iorque, Rafael Moneo e Ove Arup_ Imagem do gerador aleatório de estruturas (Dan Brodtkin 2011)

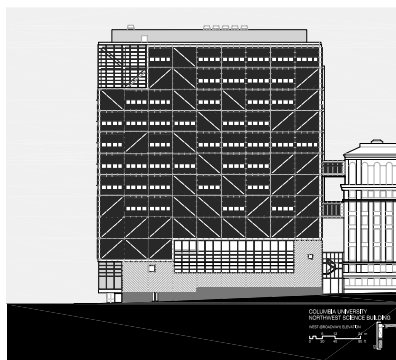


FIG. 154 Extensão da Faculdade de Ciências de Columbia, Nova Iorque, Rafael Moneo e Ove Arup_ Alçado principal (Abrantes et al. 2011)

“Na sua forma final, o contraventamento estrutural surge como uma espécie de textura montada sobre o prisma, levando a pensar que a fachada do edifício é uma composição intencional inspirada na obra de Paul Klee, quando, na realidade, é o resultado de rigorosas análises estruturais: mais um produto de raciocínio dedutivo do que um gesto artístico.” (Abrantes et al. 2011)

Todos admitem que, embora o ato de conceção em arquitetura se inicie como uma resposta intuitiva a determinado programa, é fundamental a participação de todos os intervenientes desde cedo. Maiores exigências, resposta mais rápida e maior responsabilidade obrigou estes arquitetos a procurar uma boa equipa que complementasse essa resposta global. Esta visão holística do edifício só é conseguida com uma equipa pluridisciplinar, sendo o arquiteto o responsável por garantir o equilíbrio entre todos os elementos construtivos que respondem aos vários sistemas. O que seria de uma sala de exposições, que se quer suficientemente neutra para albergar qualquer exposição, sem o controlo físico da localização dos dispositivos mecânicos elétricos e de ventilação se não fossem coordenados pelo arquiteto?

EDIFÍCIO/SISTEMA INTEGRADO

Seguindo a lógica sistémica do pensamento científico contemporâneo, pode entender-se o edifício como um organismo gerado pela inter-relação dos diferentes sistemas que o compõe. Recorrendo à teoria dos sistemas de Karl Ludwig von Bertalanffy (biólogo austríaco residente nos EUA na década de 1940 a 1950) para explicar o comportamento de um organismo vivo através de um modelo científico, pode definir-se o **EDIFÍCIO INTEGRADO**. Tal como um organismo, o edifício é uma rede de sistemas construtivos articulados para dar resposta às exigências de desempenho gerando uma rede de relações entre os vários componentes do ORGANISMO/EDIFÍCIO. O todo é superior à soma das suas partes e tem características próprias.



ILUS. 48 Esquema explicativo da interação do edifício com o meio exterior

O edifício é o resultado da sinergia do conjunto, definida, pela influência que recebe e pelas reações que o edifício provoca no meio que o envolve (Bertalanffy 2003). Essas partes são interdependentes mas relacionam-se numa cadeia hierárquica, influenciando e sendo influenciadas pelo meio exterior através da interação desses sistemas com o meio que o envolve, determinando a eficácia do seu funcionamento pelo input/output de energia e informação. *IN-PUT*, quando são informações recebidas pelo sistema. *OUT-PUT*, quando são informações transmitidas pelo sistema para o meio exterior (ILUS. 48). O arquiteto é um gestor de decisões que articula os inputs e outputs do processo de produção de um edifício.

PROJETO INTEGRADO

"These two concerns, part method and part product constantly antagonize and inspire each other in the architect's quest to resolve design." (Bachman 2003)

Mesmo sabendo que a resposta da conceção arquitetónica trabalha no campo de alguma arbitrariedade, é possível transpor esta visão sistémica do edifício para organizar o projeto integrado para a arquitetura, definindo como ponto de partida da conceção as respostas que a formalização do edifício deve dar às funções dos vários sistemas que compõem o edifício.

Garantir a eficácia desse sistema integrado no projeto de um edifício que se pretende ativo, a casa evolutiva, pressupõe uma especificação dos vários caminhos que essa evolução poderá seguir. Conseguir desenhar o edifício a partir das respostas ao seu desempenho é apenas possível quando existe uma estreita colaboração entre as várias disciplinas, o PROJETO INTEGRADO. Essa integração pode realizar-se em duas frentes, formal e concetual, como explica

Leonard Bachman da Faculdade de Arquitetura de Universidade de Houston, no recente estudo que tem vindo a ser referenciado, *Integrated Buildings – The systems basis of architecture* (Bachman 2003), o conceito de Projeto Integrado em duas áreas:

INTEGRAÇÃO FORMAL_ *HARDWARE INTEGRATION*. É uma integração que pressupõe a combinação formal desses vários elementos construtivos para responder aos vários sistemas tecnológicos, sistema estrutural, sistema elétrico, etc. Os elementos construtivos trabalham em conjunto para dar uma resposta integrada às questões do desempenho do edifício. A definição de SISTEMA INTEGRADO.

INTEGRAÇÃO CONCEPTUAL_ *SOFTWARE INTEGRATION*. É a definição de uma estratégia conjunta para desenhar os dos vários sistemas construtivos pela articulação da tríade ARTE/DESIGN/CIÊNCIA: ARTE como os conceitos de projeto a seguir; DESIGN a forma de desenhar os diferentes sistemas e CIÊNCIA como a articulação das várias tecnologias. É nesse território entre o arbitrário e o científico, entre arte e ciência, entre estética e tecnologia, que vive a metodologia de trabalho em arquitetura.

*“Concerning both the complexity of the design task and the complexity of building components.”
(Bachman 2003)*

Com o objetivo principal de eliminar o desperdício de esforços para conseguir a otimização do edifício e do processo de construção, o **PROJETO INTEGRADO** procura, através duma abordagem transversal resultante da contribuição de uma equipa pluridisciplinar, uma estratégia conjunta para dar uma resposta unificadora a distintas exigências de desempenho. É um plano estratégico de coordenação dos vários sistemas para a otimização das fases de projeto e da construção. Pela análise da *Macleamy Curve*, que compara o esforço em cada fase do projeto e processo construtivo, há substanciais diferenças entre a metodologia de projeto tradicional e o projeto integrado (FIG. 155). Ao contrário da metodologia corrente, a aposta do PROJETO INTEGRADO está na concentração de esforço de trabalho na fase de projeto. Há uma antecipação do esforço e o Projeto é mais detalhado antes de entrar em obra, o que implica uma enorme cumplicidade entre os projetistas.

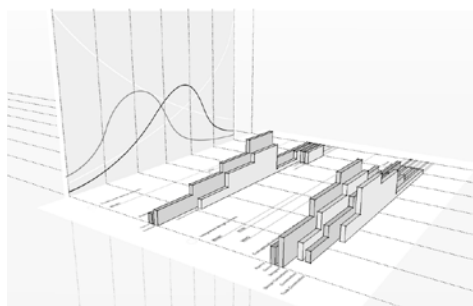


FIG. 155 Curva de Macleamy detalhada para as várias especialidades proposta pelo American Institute of Architects (Architects 2007)

Considerando o tempo total de construção de um edifício desde a sua conceção até à sua construção, esta metodologia procura aumentar o tempo despendido em projeto de forma a

conseguir um trabalho mais rigoroso e detalhado para assim minimizar o tempo despendido em construção, reduzindo quase em 30% os gastos despendidos em obra (*Architects 2007*).

No caso particular da habitação evolutiva, essa necessidade de maior profundidade na fase de projeto é ainda maior, pois a especificidade de a habitação poder crescer implica uma definição muito maior, porque o processo de construção não é imediato. Maior organização do processo construtivo em fase de projeto reduzirá o tempo de construção, o objetivo a garantir para um projeto de habitação evolutiva.

Para a organização das fases desta proposta metodológica de apoio à elaboração do projeto integrado de habitação evolutiva, foram tomados como referência as propostas elaboradas pelo RIBA (Royal Institute of British Architects) e o CISC (Construction Industry Council), o *RIBA Handbook of Architectural Practice and Management Plan of Work* (RIBA 2000) e o guia para o projeto integrado, o IPD *Integrated Project Delivery*, desenvolvido pela Associação de Arquitetos dos EUA. Para a contextualização em Portugal tomam-se como referência o Regulamento Português de Edificação (*Ministério do Ambiente do Ordenamento do território e do Desenvolvimento Regional 2009*) e o método do Prof. Jorge Moreira da Costa para a avaliação da qualidade de projetos de edifícios de habitação (Costa 1995).

"By focusing on the act of integration, we can improve the selection of appropriate systems, their integrated fit to comprehensive buildings, and their faithful service to our guiding design intentions."
(Bachman 2003)

ESTRATÉGIA INTEGRADA

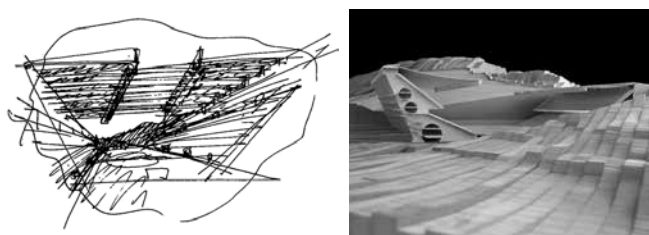


FIG. 156 Esquízo de um teatro grego e maquete do Estádio do Braga, Eduardo Souto de Moura (*Abrantes et al. 2010*)

"To design a building with the specific intent for it to be changed in any way is to accept that the building is in the first place in some way incomplete, or even imperfect." (Schneider e Till 2007)

Quando se pretende que a concretização de um edifício seja possível em diferentes épocas e condições, é fundamental que, na sua conceção, sejam considerados fatores de composição que relacionem duma forma estreita e cúmplice as exigências de desempenho em cada local com os critérios de conceção adotados para dimensionar os elementos de composição. Num projeto de habitação evolutiva não pode especificar-se um sistema construtivo pelos materiais a adotar,

mas antes pela performance que determinado elemento construtivo deve representar numa situação específica.

"Our priority is to find alternative – and preferably passive – means of operation. We design buildings that require less heating, cooling and lighting, and that use materials suitable for their climate and urban context. Working with the climate, rather than against it, results in architecture that responds to its location." (Rogers)

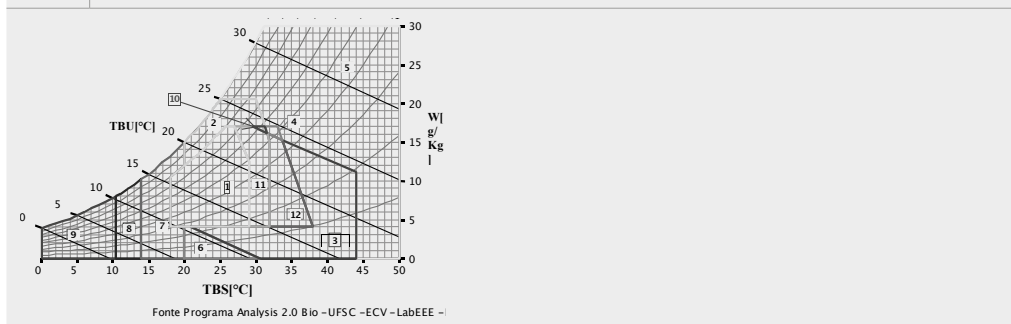
Responder eficazmente a cada exigência de desempenho ambiental cumprindo os requisitos necessários não faz um projeto mais ou menos “verde” ou mais ou menos “sustentável”, uma capa que justificou muitos projetos duvidosos no final do século XX. A delicadeza da implantação no terreno e o entendimento da especificidade das atividades desenvolvidas nos teatros gregos são conceitos essenciais em projetos como o Estádio do Braga do arq. Souto de Moura (FIG. 156), não só descobertas de métodos supostamente inovadores.

Esta “moda da sustentabilidade” obrigou, no entanto, a uma reflexão nos meios científicos que ajudou a sistematizar alguns conceitos elementares inerentes ao ato de CONSTRUIR que tinham sido esquecidos, organizando um conjunto de recomendações que deveriam ser consideradas na execução do projeto e que podem melhorar o desempenho não só do edifício como da obra. A preocupação de articular o desempenho com a definição construtiva permitiu organizar e subdividir a eficiência em várias vertentes, do conforto higrotérmico à ventilação natural ou mesmo à proteção contra incêndios. O rigor exigido a cada uma dessas vertentes dividiu as competências pela arquitetura e engenharia, o que obrigou a encontrar ferramentas de articulação da informação interdisciplinar.

Existem vários métodos para dimensionar o edifício que conseguem conjugar os vários conceitos de conforto, a metodologia por Olgyay (Olgyay 1963) e a Carta Bioclimática de Givoni (Givoni 1998), por exemplo. Com esta última é possível definir o “valor ótimo” para o comportamento de determinado elemento construtivo, relacionando o comportamento do mesmo para cada índice (TABELA 2). Num trabalho desenvolvido recentemente para o Principado de Astúrias foi desenvolvido um manual de apoio ao projeto, o *Guía para el diseño de edificios de viviendas sostenibles y energeticamente eficiente en el ámbito del Principado de Asturias* (Margarida Diego 2011); as autoras para a definição da envolvente térmica utilizam a Carta Bioclimática de Givoni para encontrar as melhores zonas relativas a cada exigência.

TABELA 2 Carta Bioclimática de Givoni (Givoni in LAMBERTS)

Zona	Exigências de desempenho
1	CONFORTO HIGROTÉRMICO
2	VENTILAÇÃO
3	ARREFECIMENTO EVAPORATIVO
4	MASSA TÉRMICA PARA ARREFECIMENTO
5	AR CONDICIONADO
6	HUMIDIFICAÇÃO
7	MASSA TÉRMICA E AQUECIMENTO SOLAR
8	AQUECIMENTO SOLAR PASSIVO
9	AQUECIMENTO ARTIFICIAL
10	VENTILAÇÃO + MASSA TÉRMICA PARA ARREFECIMENTO
11	VENTILAÇÃO + MASSA TÉRMICA PARA ARREFECIMENTO + ARREFECIMENTO EVAPORATIVO
12	MASSA TÉRMICA PARA ARREFECIMENTO + ARREFECIMENTO EVAPORATIVO



Qualquer um deles poderia ser utilizado nesta proposta metodológica para a especificação dos elementos da habitação evolutiva.

O conjunto destes temas aponta para um objectivo único, o **DESENHO VERDE**, uma metodologia de trabalho sensível ao lugar, por todos os quadrantes, climático, cultural, económico, etc. com vista a um melhor desempenho energético do edifício. O desenho verde define um conjunto de estratégias a aplicar na fase de projeto e de construção, das quais será importante reter alguns dos alertas a considerar nas várias fases do trabalho, principalmente num projeto de habitação evolutiva que parte duma solução abstrata e pretende adaptar-se a diferentes contextos climatéricos. Daqui podem retirar-se os seguintes PRINCÍPIOS DE PROJETO (Marucco 2001):

_OTIMIZAR OS GANHOS SOLARES

_Tirando partido das condições do local e com a adequação da fenestração de acordo com a orientação solar.

_Equilibrar a forma do espaço e dos elementos construtivos com ventilação e iluminação natural dos espaços interiores.

_TIRAR PARTIDO DA MASSA TÉRMICA DOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

_Considerar a massa térmica dos elementos construtivos para evitar flutuações de temperatura, verificando a massa térmica face ao padrão de utilização.

_OTIMIZAR A GESTÃO ENERGÉTICA

_Pela eficiente gestão dos recursos e organização das redes.

Optimizar a relação entre o conforto do habitante, saúde do habitante e o impacto ambiental do edifício. Estes princípios vão determinar o desempenho energético do edifício influenciando o seu desenho.

Na conceção de habitação deve ser tomada em especial atenção se a resposta que a solução apresentada equilibra os índices de conforto desejados com as condições climatéricas do local (TABELA 3). Os índices de conforto traduzem-se no edifício na definição de respostas adequadas à ventilação natural, iluminação natural e proteção térmica. Por sua vez, estes índices de conforto traduzem-se em soluções arquitetónicas, construtivas e infraestruturais que irão caracterizar a solução adotada. É o projeto que define as soluções construtivas e arquitetónicas que irão responder e garantir esse conforto pretendido. A definição arquitetónica e construtiva do conjunto habitacional e de cada casa irá preconizar determinado grau de conforto.

TABELA 3 Conceito de adaptação climatérica				
ADAPTAÇÃO AO CLIMA				
CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS	→	ÍNDICES DE CONFORTO	→	EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO
TEMPERATURA DO AR		AQUECIMENTO		VENTILAÇÃO NATURAL
HUMIDADE		ARREFECIMENTO		ILUMINAÇÃO NATURAL
VENTO		ILUMINAÇÃO		PROTEÇÃO TÉRMICA

3.2. O DESENHO DE SUPORTES DO SAR, HOLANDA 1964-1971

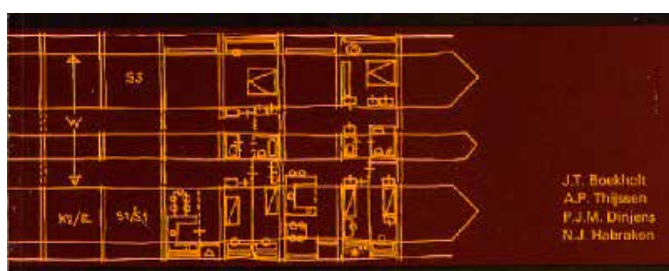


FIG. 157 Capa original do livro *O Desenho de Suportes* editado pelo SAR (J. Th. Boekholt 1974)

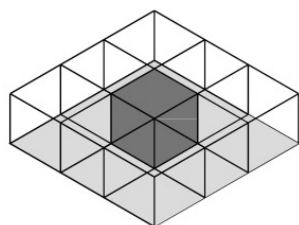
“Como en otros campos de búsqueda, no hay mejor camino para encontrar fundamentos teóricos de diseño que por confrontación práctica continua.” (Habraken 1979a)

No anos 60 na Holanda, no momento em que o governo investia em soluções para habitação, começaram a surgir interessantíssimos projetos onde investigação científica e prática profissional trabalharam a par para estudar as problemáticas inerentes à construção de habitação em massa. A habitação evolutiva foi surgindo como uma solução e fez nascer

no Departamento de Arquitetura da Universidade Politécnica de Eindhoven, no início dos anos 60, o grupo de trabalho Grupo de Métodos de Desenho, com o objetivo de estudar os princípios metodológicos referentes ao projeto de habitação evolutiva. Tomando sempre como objeto casos concretos, desenvolveram parcerias com gabinetes de projeto, construtores e industriais da construção que seriam a referência para a política habitacional da Holanda. Daqui nasceu em 1964 uma spinoff, o SAR (Stiching Architecten Research), com o objetivo de criar uma ferramenta de apoio ao projeto de arquitetura. O grupo foi crescendo e novas áreas profissionais começaram a fazer parte da equipa, engenheiros, construtores, investidores, etc.

De forma a combater a industrialização desenfreada da habitação na Holanda, o grupo SAR adquiriu o papel de mediador entre os arquitetos e a indústria da construção em toda a rede político-administrativa, tentando encontrar um método de trabalho que articulasse os vários quadrantes dos intervenientes na construção da habitação económica. A empresa fazia estudos para instituições, como autarquias ou cooperativas de habitação, que pretendessem aplicar a sua metodologia de “casas adaptáveis”. Destes estudos foi nascendo o **DESENHO DE SUPORTES**, método de desenho de apoio à conceção do projeto de arquitetura de habitação económica evolutiva, propondo uma visão integradora desde a conceção do projeto até à constituição da equipa. Da escala urbana à definição do processo construtivo. Do arquiteto ao sociólogo, ao habitante (Kendall e Teicher 1999). Pela primeira vez era desenvolvido um método por teóricos de arquitetura e aplicado em grande escala na prática por gabinetes de arquitetura da Holanda. Montaram um método de trabalho em equipa que se propunha estabelecer interação entre os intervenientes das duas áreas de responsabilidade na tomada de decisão. O Habitante poderia mudar e adaptar a sua habitação à sua forma de vida e a Autoridade local estabeleceria as regras de ampliação urbanas, de construção, etc (Habraken 1979b).

“Un soporte es cualquier edificio hecho para contener un número determinado de unidades de vivienda, que puedan ser individualmente adaptadas a las necesidades cambiantes y a los deseos de los usuarios en el transcurso del tiempo.” (Habraken 1979b)



UNIDADE DE HABITAÇÃO = SUPORTE + UNIDADES SEPARÁVEIS

ILUS. 49 Esquema ilustrativo do desenho de suportes desenvolvido pelo SAR

A teoria sustentada pelo SAR entende o edifício como um SUPORTE onde vão sendo incorporadas as várias UNIDADES SEPARÁVEIS adaptadas ao uso pretendido. O conjunto do SUPORTE e das UNIDADES SEPARÁVEIS define a UNIDADE DE HABITAÇÃO (ILUS. 49). O SUPORTE, o esqueleto do edifício, é definido pelo PROJETO e gerido pela COMUNIDADE. As várias UNIDADES SEPARÁVEIS, os vários sistemas que complementam o edifício, são

definidas pelo PROJETO e controladas pelo HABITANTE. Esta distinção pressupõe diferentes abordagens no processo do projeto e distintas escalas de intervenção (TABELA 4).

TABELA 4 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definições		
	SUORTE	UNIDADE SEPARÁVEL
OBJETIVOS	_ESTRUTURA ARQUITETÓNICA _DEFINIR A FORMA GLOBAL _ACOLHE AS UNIDADES SEPARÁVEIS _CONSEGUIR ESPAÇOS POLIVALENTES	_DEFINIR O ESPAÇO INTERIOR
ELEMENTOS CONSTRUTIVOS	_ESTRUTURA _REDE DE INFRAESTRUTURAS _ENVOLVENTE EXTERIOR	_EQUIPAMENTOS _PAREDES DIVISÓRIAS _ACABAMENTOS
RESPONSÁVEL	_ENTIDADE PROMOTORA	_HABITANTE

O que constitui o SUORTE e a UNIDADE SEPARÁVEL depende do local de intervenção, da comunidade em que se insere, nomeadamente as suas raízes culturais, económicas e sociais. A construção das paredes exteriores, por exemplo, pode ser atribuída ao suporte ou à unidade separável em cidades tão diferentes como Londres ou Luanda. Em Londres teria mais sentido ser construída no Suporte, em Luanda as capacidades de autoconstrução permitiriam ser englobada na Unidade Separável.

“Un soporte se diseña para prevenir la posibilidad de variar la planta de la vivienda a lo largo del tiempo, pero al mismo tiempo el soporte debe ser capaz de acomodar viviendas que cumplan con los estándares normalmente aceptados para viviendas en cada sociedad particular.”(Habraken 1979b)

TABELA 5 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definição dos princípios de projeto		
	SUORTE	UNIDADE FUNCIONAL
PRINCÍPIOS DE PROJETO	_DEVE PERMITIR DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES ESPACIAIS DAS UNIDADES _DEVE PERMITIR FÁCIL AMPLIAÇÃO OU SUBTRAÇÃO _DEFINIR UM MÓDULO DE COMPOSIÇÃO _DEFINIR OS PONTOS DE ACESSO À REDE DE INFRAESTRUTURAS _AVALIAR A ADAPTABILIDADE	_PODE SER COLOCADA EM DISTINTAS POSIÇÕES _COMPOSTA POR SISTEMAS PREFABRICADOS _AVALIAR USOS POSSÍVEIS
CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	_CONDICIONAMENTOS CLIMATÉRICOS _REGULAMENTOS LOCAIS _ARTICULAÇÃO MODULAR	_RELAÇÕES FUNCIONAIS

O desenho do suporte é acima de tudo um problema de otimização e de previsão das variantes que a unidade separável pode ter. É tarefa do projeto fazer a distribuição dos elementos construtivos pelo suporte e pelas unidades separáveis de acordo com as regras definidas pelos condicionamentos gerais e locais (TABELA 5). Essas variantes devem contudo ser controladas para que o crescimento da casa não desvirtue o conjunto nem implique um grande esforço

financeiro para o habitante. Para essa definição é necessário seguir um conjunto de passos que irão definir a metodologia de trabalho de toda a equipa, seguindo o objetivo principal deste método. A solução para o desenho do suporte deve permitir todas as variações desejadas com o mínimo possível de Unidades Separáveis (TABELA 6):

TABELA 6 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – definição das tarefas	
TAREFAS	
AVALIAR OS USOS POSSÍVEIS DE ACORDO COM A POPULAÇÃO QUE AÍ IRÁ RESIDIR	
_ EXPERIMENTAR OS DIFERENTES USOS NO SUPORTE	
_ COMPARAR ESSAS DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES	
DEFINIR QUAIS AS ESTRUTURAS FIXAS	
_ SUPORTE ESTRUTURAL	
_ PONTOS DE ACESSO INFRAESTRUTURAL	
ARTICULAÇÃO DAS UNIDADES SEPARÁVEIS DENTRO DO SUPORTE	
_ AVALIAR A ADAPTABILIDADE DO SUPORTE PARA QUALQUER TIPO DE UNIDADE DE SUPORTE	
_ AVALIAR ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTAÇÃO DAS UNIDADES SEPARÁVEIS DENTRO DAQUELE SUPORTE	
COORDENAÇÃO MODULAR	

Tome-se como exemplo a definição das infraestruturas hidráulicas. Uma grande percentagem do valor da construção de uma casa atribui-se aos espaços sanitários e cozinhas, pois são os que necessitam de uma maior rede de infraestruturas hidráulicas e elétricas. É por isso fundamental, no desenho do SUPORTE a definição da rede de infraestruturas, pois condicionará a maior ou menor possibilidade de articulação espacial.

3.2.1. REGRAS DE COMPOSIÇÃO

*“Cuanto mas tienda uno a la formulación de criterios generales de diseño, más importante parece dispone de un método que pueda ser usado en un primer nivel del proceso de diseño para evaluar alternativas.”
(Habracken 1979b)*

Como neste processo estão envolvidos vários intervenientes de disciplinas distintas é importante definir desde o início os critérios de planeamento a seguir, de forma a tornar possível fazer uma avaliação constante da viabilidade do projeto durante todo o processo. A **AVALIAÇÃO DAS SOLUÇÕES** é um método comparativo que oferece as conclusões dessas comparações, numa série de operações com um grau crescente de complexidade. Os fatores de avaliação devem contemplar as várias distribuições num dado SUPORTE de forma a facilitar a adaptação das UNIDADES ao SUPORTE.

O método adotado deve permitir a comparação das várias soluções avaliando o cumprimento dos princípios estabelecidos. Para se conseguir satisfazer estes objetivos, deverão ser colocadas as seguintes questões:

_Quais os usos possíveis?

_Qual o grau de adaptabilidade da solução?

As conclusões dessa avaliação deverão responder a questões do tipo:

1. Com esta largura de vão, quais as funções programáticas mais adequadas?
2. Que tipo de função se adequa a determinadas localizações?
3. Para determinada função, qual o dimensionamento mais favorável deste suporte?

DEFINIÇÃO ZONA / MARGEM

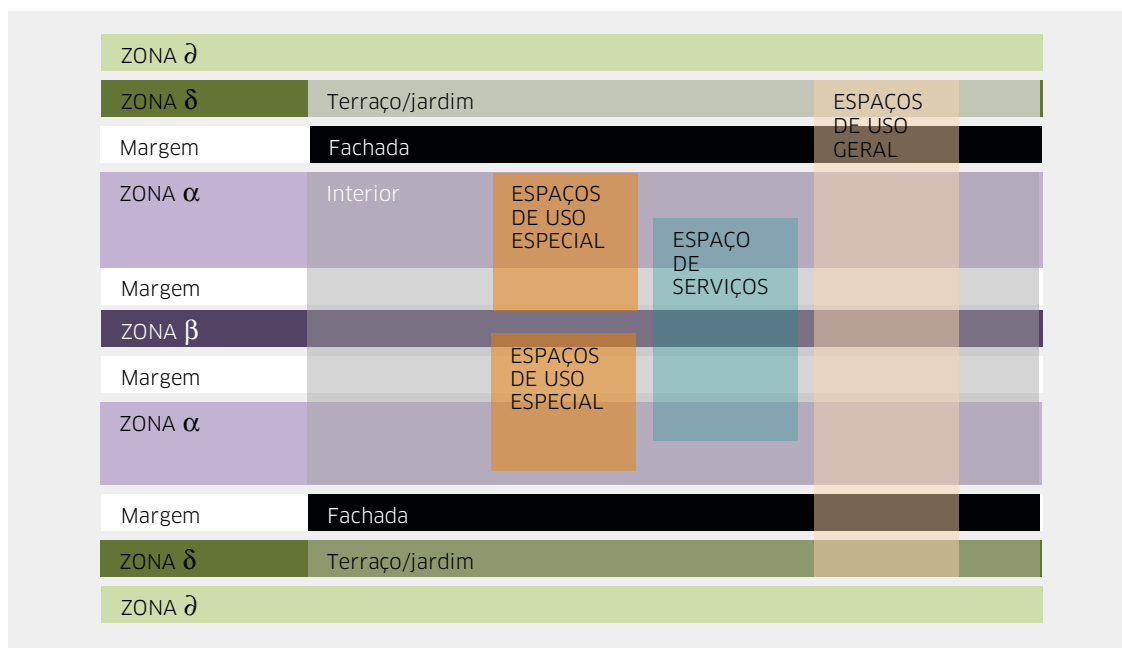
O primeiro passo do processo de projeto é a definição programática com o contributo de todos os intervenientes. Depois de analisado o programa base, definem-se dimensões, e proximidade dos espaços agrupando-os por categorias espaciais (TABELA 7):

TABELA 7 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - definição das categorias espaciais			
CATEGORIAS ESPACIAIS			
ESPAÇOS DE USO ESPECIAL	ESPAÇOS PARA ATIVIDADES ESPECÍFICAS	DORMIR ESTUDAR COZINHAR	QUARTO ESTÚDIO COZINHA
ESPAÇOS DE USO GERAL	ESPAÇO POLIVALENTE DE USO DE TODA A FAMÍLIA	COMER ESTAR CONVÍVIO	SALA TERRAÇO PÁTIO
ESPAÇOS DE SERVIÇOS	ESPAÇOS PARA ATIVIDADES DE CURTA DURAÇÃO	HIGIENE CIRCULAÇÃO ARRUMAÇÃO	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS ESCADAS CORREDORES DESPENSA

Definidas as categorias dos espaços, definem-se as zonas e respectivas margens de tolerância. As **ZONAS** são os espaços necessários para distribuir as funções. As **MARGENS** são as áreas de tolerância espacial para o cruzamento das zonas. As zonas distinguem-se segundo o seu posicionamento em relação às fachadas (TABELA 8). Este será o critério segundo o qual se irá definir o que pertence ao Suporte e à Unidade, isto é, o que é fixo e passível de alteração. Esta separação permite criar uma ferramenta de desenho de apoio ao desenho do Suporte, uma matriz que define a área de ação de cada espaço (ILUS. 50):

TABELA 8 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - definição das zonas		
DEFINIÇÃO DAS ZONAS		
ZONA α	ZONA INTERNA PRIVADA JUNTO ÀS FACHADAS	ESPAÇOS DE USO ESPECIAL ESPAÇOS DE USO GERAL
ZONA β	ZONA INTERNA PRIVADA NO INTERIOR	ESPAÇOS DE SERVIÇOS ESPAÇOS DE USO GERAL
ZONA δ	ZONA EXTERNA PRIVADA	
ZONA ϑ	ZONA PÚBLICA EXTERNA OU INTERNA	

Juntando estas informações obtêm-se as ÁREAS necessárias para cada função e distribuição dessas funções pela **ZONA** específica, que poderá servir de base para desenhar a matriz de composição. Esta fase de preparação do projeto reveste-se da maior importância, pois irá prever os usos futuros de todos os espaços que estão a ser dimensionados (FIG. 158).



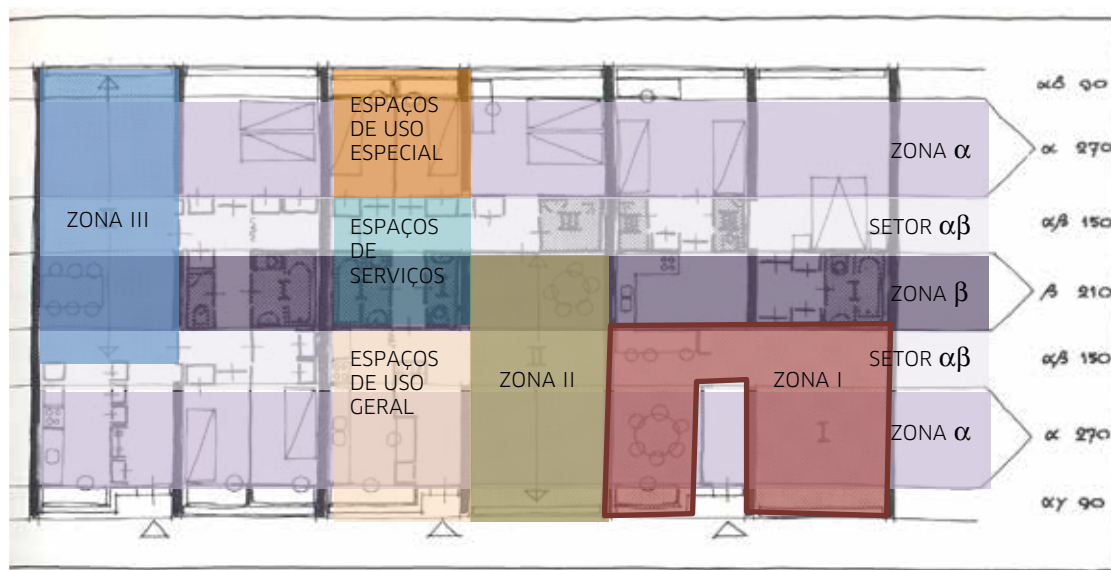
ILUS. 50 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - esquema ilustrativo da distribuição das zonas

O passo seguinte será a definição das ZONAS DE INTERVENÇÃO. O grupo SAR define três zonas de análise que corresponderão a determinadas distribuições (TABELA 9):

TABELA 9 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - definição das zonas de intervenção		
ZONAS DE INTERVENÇÃO		
ZONA I	COMPREENDIDA ENTRE UMA ZONA E UMA MARGEM	ESPAÇOS DE USO ESPECIAL
		ESPAÇOS DE USO GERAL
		ESPAÇOS DE SERVIÇOS
ZONA II	COMPREENDIDA ENTRE DUAS ZONAS INCLUINDO UMA MARGEM	ESPAÇOS DE USO GERAL
ZONA III	DENTRO DE UMA MARGEM	ESPAÇOS DE SERVIÇOS

A distribuição dos espaços deverá ser realizada pela ordem seguinte (ILUS. 51):

1. **ZONA α** Os ESPAÇOS DE USO ESPECIAL como os quartos e cozinhas, por exemplo, devem estar junto à fachada e serão tomados como referência para dimensionar esta zona.
2. **ZONA β** Dimensiona-se de acordo com um dos compartimentos dos ESPAÇOS DE SERVIÇOS, as instalações sanitárias, por exemplo.



ILUS. 51 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – esquema ilustrativa da distribuição das zonas de intervenção sobre um exemplo do desenho de suportes (Habraken 1979b)

Aconselham uma modulação de 10 e 20 tanto no sentido horizontal como vertical; desta forma garante-se a colocação de qualquer equipamento em qualquer espaço (FIG. 160).

3. Definidas as zonas, devem definir-se os **SECTORES**, que estabelecem as zonas de proximidade entre as **ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO**, $\alpha\beta$, por exemplo. É nesta fase que devem ser estabelecidas certas relações funcionais, por exemplo, determinar que a entrada E deve ficar junto à cozinha K e à sala de jantar SJ.
4. Finalmente deve ser feita uma **AVALIAÇÃO** da versatilidade da solução para articular as **UNIDADES SEPARÁVEIS**. Estas serão assim as “peças” de composição espacial da casa evolutiva, os parâmetros de dimensionamento devem ser estabelecidos no início do processo de acordo com a malha a criar.
5. Definidas as **ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO**, as **ZONAS DE INTERVENÇÃO** e os **SETORES**, pode definir-se a **MALHA DE COMPOSIÇÃO**.



FIG. 158 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – dimensionamento das instalações sanitárias (Habraken 1979b)

Criaram inclusive uma ferramenta de projeto baseada em estudos de Alexander Klein para o dimensionamento dos espaços tendo como referência módulos correntes de construção. Esta foi inclusive a base de trabalho que Nuno Portas usou para dar o primeiro passo numa importante investigação desenvolvida no LNEC por António Batista Coelho, António Reis Cabrita e mais recentemente por João Branco Pedro, sobre o programa habitacional, que virá a ser abordado mais à frente nesta tese (*Pedro 1999b*). Cruzando estas tabelas com a articulação das zonas e das margens consegue-se obter a melhor localização para cada espaço funcional. A seleção dos espaços em cada um destes quadros irá determinar o dimensionamento das zonas no desenho do suporte. Este método permitirá assim obter o dimensionamento dos espaços e otimizar a localização relativa de cada função (FIG. 159).

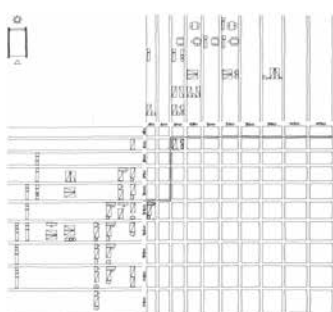


FIG. 159 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - exemplo de dimensionamento de zonas (*Habraken 1979b*)

Para a definição da malha de composição, o grupo SAR tomou como base o padrão *tartan*, sendo cada uma das linhas e colunas múltipla entre si, gerando dos módulos e submódulos.

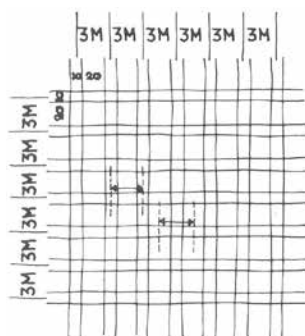


FIG. 160 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - exemplo de malha de composição (*Habraken 1979b*)

DEFINIÇÃO SUPORTE/UNIDADE SEPARÁVEL

Depois de distribuídos os elementos de construção pelo **SUPORTE** e pela **UNIDADE SEPARÁVEL**, pode formalizar-se cada um deles de acordo com as regras de composição estabelecidas. O processo de desenho de um **SUPORTE** deve seguir um conjunto de momentos consecutivos (FIG. 161):

1. Organizar os dados disponíveis do contexto;
2. Definir as relações funcionais necessárias;
3. Estabelecer os parâmetros de dimensionamento;
4. Definir a estratégia de ação;
5. Avaliação da solução encontrada, comparando a solução com os parâmetros de dimensionamento definidos;
6. Ajuste da conceção perante a avaliação realizada;
7. Nova avaliação.

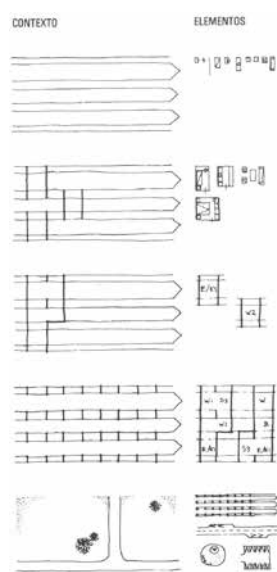


FIG. 161 Metodologia SAR_ Desenho de suporte - exemplo de sequência de composição do suporte (Habraken 1979b)

O desenho da **UNIDADE SEPARÁVEL** pode ser considerado como um conjunto de sistemas associado a determinadas funções, a cozinha, o quarto de banho, etc., e devem ter a capacidade de ser construídas em vários suportes. Cada um destes “blocos funcionais” pode ser concebido separadamente e com contributos dos vários projetistas. Este conceito de unidade separável pode estender-se para os elementos construtivos como, por exemplo, escadas ou mesmo as paredes exteriores como um conjunto formado pela alvenaria, vão, etc. (FIG. 162).

Com a apresentação dos estudos que iam realizando em eventos académicos e profissionais relacionados com a habitação, adquiriram tal importância a nível internacional, que inclusivamente. Estes estudos viriam a ser publicados em 1971 “*Variations: The Systematic Design of Supports*” editados pelo SAR (FIG. 157) (Habraken 1979b) e a determinar muitos dos projetos de habitação realizados em vários quadrantes, desde o SAAL nos anos 60 em Portugal ao PREVI na década de 70 em Lima e hoje no Chile na elaboração do programa CHILE BARRIO (Chile 2003).



FIG. 162 Metodologia SAR_ Desenho de suporte – exemplo de esquema de montagem da unidade separável (Habraken 1979b)

3.3. PROPOSTA METODOLÓGICA DO LNEC PARA HABITAÇÃO EVOLUTIVA EM PORTUGAL

“É no trivial que está o ganho.” Nuno Portas (Instituto Nacional de Habitação 1987)

No boom de construção de habitação portuguesa a meados dos anos 70 assistiu-se em muitas cidades portuguesas ao crescimento de autênticos bairros de casas clandestinas construídas, grande maioria das vezes, em autoconstrução. A necessidade de reorganização das cidades em particular dos arredores das grandes cidades, fez nascer na comunidade profissional e científica portuguesa ligada à arquitetura e engenharia uma série de estudos sobre habitação social, tentando estabelecer regras, normas e princípios a adotar não só pelos projetistas como pelas autarquias e os moradores.

“É desejável a tendência para entender a habitação como um processo em contínua evolução e adaptação – tecnicamente regulado e controlado por uma gestão flexível e um aligeiramento administrativo – em que o deferimento da construção e do acabamento ao longo do tempo poderá imbricar, quer em conservação e reabilitação das construções iniciais, quer com o seu melhoramento e adaptação por alteração de usos e eventualmente por conversão a outros usos.” (Coelho e Cabrita 2003)

O interesse das equipas do LNEC na habitação evolutiva e a participação na organização de estratégias de habitação em algumas autarquias consolidou uma equipa dedicada a este tema, no Núcleo de Investigação de Arquitetura e Urbanismo do LNEC, o NAU. Liderada inicialmente por Nuno Portas e Francisco Silva Dias tem vindo a ser continuada por António Batista Coelho e António Reis Cabrita. Em 1969, no Colóquio da Política de Habitação promovido pelo Ministério das Obras Públicas, foi apresentada uma proposta para promover esta tipologia junto dos projetistas, publicado num artigo, “Habitação evolutiva” na revista *Arquitectura*, 126 em 1972, (Dias e Portas 1972). Apresentaram-se as principais orientações para a implementação desta

tipologia como uma alternativa à habitação social que se fazia até então, tanto para projetistas como para o poder local (FIG. 163).

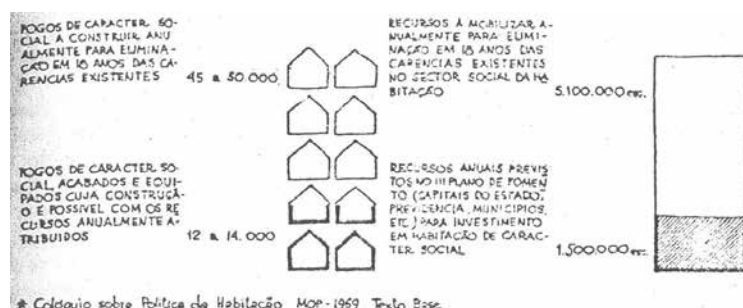


FIG. 163 Esquema ilustrativo sobre os recursos necessários para o setor da habitação apresentado no Colóquio sobre Política de Habitação MOP-1969 (Dias e Portas 1972)

“Constituir um sistema, baseado em regras simples de projeto e execução, capaz de assegurar uma primeira fase de instalação mas concebido por forma tal que não impeça a evolução qualitativa do ambiente da casa e dos níveis de áreas, a par e passo com a evolução sociocultural dos habitantes.” (Dias e Portas 1972)

Neste artigo, defendiam que usando o orçamento total que as entidades disponibilizariam para x habitações acabadas conseguiria-se construir x^n habitações evolutivas. Com o mesmo valor que o Estado disponibiliza para construir n casas acabadas de xm^2 , podem construir-se $n+m$ casa evolutivas com $35 m^2$ de base com possibilidade de progressão até x^nm^2 . O que quer dizer que se poderá alojar $n+m$ famílias:

OX = ORÇAMENTO PARA N CASAS DE Xm^2

OH = ORÇAMENTO PARA N+M CASA EVOLUTIVAS DE X^nm^2

Desta forma seria possível reduzir o tempo de construção e alojar um maior número de famílias, a principal estratégia do Banco Mundial para a habitação.

No artigo *“Sistema de Ocupação do Solo e um tipo de invólucro construído”* (Dias e Portas 1972) definem as condições que o projeto deve garantir para fasear a construção da casa. Numa 1.^a fase a casa evolutiva deveria ser um abrigo com condições e áreas mínimas, mas o projeto deve garantir a facilidade de aumentar a construção sem tornar o espaço existente inabitável durante a obra, de preferência em sistemas de autoconstrução. A autoconstrução na evolução da casa, seria uma alternativa adaptada às condições económicas familiares, mas também um vínculo sociocultural entre a comunidade e a respetiva identificação social com o lugar.

Esse grupo de investigação do LNEC liderado pelos arq. António Baptista Coelho e o arq. António Reis Cabrita, para fundamentar a promoção de habitação de baixo custo, tem vindo a elaborar, desde essa época, um profundo trabalho de investigação sobre habitação evolutiva oferecendo informação técnica de apoio, organizando as exigências e regras técnicas de apoio à elaboração do projeto e implementação deste tipo de habitação (Coelho e Cabrita 2003). Este estudo teve como base as experiência de estudos e análises da habitação clandestina feita em construção em Portugal, que vinha a desenvolver-se na época. É um documento de elevado

interesse principalmente para os projetistas de arquitetura, pois enumera um conjunto de recomendações que podem determinar a conceção do projeto (*LNEC Laboratório Nacional de Engenharia Civil 1986*).

TABELA 10 Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Objetivos de projeto	
URBANOS	
INTEGRAÇÃO COM A MALHA URBANA	_COMPATIBILIZAÇÃO COM O TECIDO URBANO _RELAÇÃO MORFOLÓGICA COM A CIDADE _CIDADE-JARDIM _ECONOMIA DE ACESSOS
INTEGRAÇÃO FUNCIONAL COM A ENVOLVENTE	_PROPORCIONAR ATIVIDADES ECONÓMICAS E SOCIAIS _PROMOVER A MULTIFUNCIONALIDADE _PROMOVER A INTEGRAÇÃO SOCIAL _PROMOVER INTEGRAÇÃO ESPACIAL COM A ENVOLVENTE _DINAMIZAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO
DENSIDADE VISUAL E FÍSICA	_CONJUNTO URBANO COMPACTO _ASSEGURAR O CONTROLO DA FORMA URBANA _EDIFICAÇÃO COMPACTA DE BAIXA ALTURA _ESPAÇO OCUPADO \geq ESPAÇO LIVRE _SISTEMA DE RUAS _LOTEAMENTO EXPEDITO _CRIAÇÃO DE ESPAÇOS EXTERIORES COMUNITÁRIOS
ARQUITETÓNICOS	
TIPOLOGIA	_CASA PÁTIO _QUINTAL/PÁTIO
ESPAÇO EXTERIOR PRIVADO	_ÁREA EDIFICÁVEL _ÁREA VERDE
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL	_FLEXIBILIDADE ESPACIAL _MOBILIDADE DE ORGANIZAÇÃO INTERNA _ESPAÇOS MULTI-FUNCIONAIS
COORDENAÇÃO DIMENSIONAL	_O LOTE COMO BASE PARA GARANTIR A EVOLUÇÃO DO EMPREENDIMENTO
CONSTRUTIVOS	
REDUÇÃO DO CUSTO INICIAL	_FORNECIMENTO DO LOTE EQUIPADO COM INFRAESTRUTURAS _FORNECIMENTO DA CASA-BASE
REGRAS DE EVOLUÇÃO	_MAXIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO EM QUALQUER FASE DA CONSTRUÇÃO _NÃO COMPROMETER O FUNCIONAMENTO DURANTE A OBRA
SISTEMA CONSTRUTIVO EVOLUTIVO	_ADOÇÃO DE ELEMENTOS AJUSTÁVEIS _PROMOVER AUTOCONSTRUÇÃO _INDUSTRIALIZAR OS ELEMENTOS MAIS COMPLEXOS

3.3.1. PRINCÍPIOS DE PROJETO

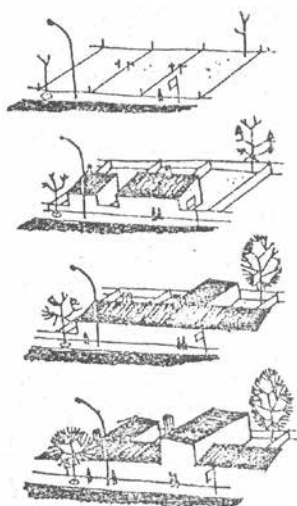


FIG. 164 Desenho ilustrativo do crescimento de um conjunto de casas evolutivas preparado para o Colóquio sobre Política de Habitação MOP-1969 (Dias e Portas 1972)

Este documento do LNEC faz inclusivamente um conjunto de recomendações a nível metodológico, procurando simplificar a abordagem dos projetistas a este programa. As recomendações são feitas a diferentes escalas de análise, desde a construtiva à urbana, tendo como objetivo a evolução e adaptação das casas a diferentes locais. A evolução da habitação deve ser concebida de acordo com o crescimento ou decrescimento familiar, devendo-se adequar os espaços a funções polivalentes. Podem resumir-se os objetivos de projeto nos distintos níveis de abordagem (TABELA 10). O princípio fundamental a ter em conta na elaboração desta tipologia é a noção de densidade urbana, pois deve ser previsto em projeto as manchas de ocupação distintas, na fase inicial e na fase de crescimento, sendo por isso recomendável **ALTA DENSIDADE COM BAIXA ALTURA** (FIG. 164)

"Agrupamento compacto 'horizontal', de casas individuais dotadas de um acréscimo de espaço livre privativo ainda parcialmente edificável." (Dias e Portas 1972)

Para a elaboração de um projeto de arquitetura de habitação evolutiva adequada à legislação em vigor, devem ser tomados como referência os princípios de projeto seguintes (Tabela 11):

TABELA 11 Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Princípios de projeto

URBANOS	
LOCALIZAÇÃO NA CIDADE	_ECONOMIA DE TEMPO/TRANSPORTES _ECONOMIA DE ESCALA _EXPLORAÇÃO ADEQUADA DO EQUIPAMENTO URBANO _INFRAESTRUTURAS SOCIAIS
DEFINIÇÃO DA DENSIDADE URBANA	_RELAÇÃO EQUILIBRADA: ESPAÇO PÚBLICO/ESPAÇO PRIVADO _COMPOSIÇÃO MODULAR _DEVE TER COMO BASE A DIMENSÃO DO LOTE _CUSTOS DOS ESPAÇOS PÚBLICOS, ARRUAMENTOS, MANUTENÇÃO, ETC
ALTA DENSIDADE COM BAIXA ALTURA	_MAIOR COMPACTAÇÃO DO CONJUNTO URBANO _O CONJUNTO URBANO DEVE PREVER A EVOLUÇÃO DE CADA HABITAÇÃO EM TEMPOS DIFERENTES _LOTE COM DIMENSÃO SUFICIENTE PARA PERMITIR O CRESCIMENTO DE CADA HABITAÇÃO
ARQUITETÓNICOS	
DEFINIÇÃO DE TIPOLOGIA	_RELAÇÃO EQUILIBRADA: ESPAÇO PÚBLICO/ESPAÇO PRIVADO _ALTO GRAU DE REPETIÇÃO
DEFINIÇÃO DA ÁREA LIMITE DO LOTE	_ÁREA CONSTRUÍDA _ÁREA CONSTRUÍVEL _ESPAÇO LIVRE
DEFINIÇÃO DO NÚCLEO BASE	_CONSTRUÇÃO COM OS REQUISITOS MÍNIMOS _PREVISÃO DO CRESCIMENTO _ESTIMULAR O MELHORAMENTO DA CONSTRUÇÃO
DEFINIÇÃO DA DENSIDADE URBANA	_RELAÇÃO EQUILIBRADA: ESPAÇO PÚBLICO/ESPAÇO PRIVADO _ARRUAMENTOS
CONSTRUTIVOS	
SISTEMA CONSTRUTIVO DE FÁCIL E ECONÓMICA PROGRESSÃO	_SE POSSÍVEL, SISTEMAS DE AUTOCONSTRUÇÃO _RACIONALIZAÇÃO DO PROCESSO CONSTRUTIVO
PRÉFABRICAÇÃO DE ELEMENTOS TIPO	_SISTEMAS PREFABRICADOS CORRENTES _REDUÇÃO DO TEMPO DE CONSTRUÇÃO
ADOÇÃO DE PROCESSOS CONSTRUTIVOS TRADICIONAIS	_SISTEMAS CONSTRUTIVOS ADAPTADOS AO LOCAL
EQUILÍBRIO ENTRE CONSTRUÇÃO CORRENTE/ CONSTRUÇÃO PREFABRICADA	_RELAÇÃO DEFINIDA PELA DIMENSÃO DO EMPREENDIMENTO _ECONOMIA LOCAL _RECURSOS DISPONÍVEIS _REDUÇÃO DO CUSTO INICIAL

DEFINIÇÃO URBANA

É importante a definição de uma estratégia urbana clara e regular de forma a facilitar os serviços de apoio às obras de evolução, sem pôr em causa a segurança das outras habitações e da comunidade. Para isso deve prever-se em projeto:

- _Faseamentos de construção, de modo a garantir uma mancha de ocupação coerente nas várias fases do processo;
- _Prever o conjunto urbano formado por casas em diferentes estágios de evolução;

- _Prever as soluções de desenho urbano, rua, praças, unidade de vizinhança e comunidade considerando a ocupação máxima;
- _Prever o desenho de rua com casas em diferentes estágios de desenvolvimento, garantindo uma uniformidade urbana, mesmo que as casas se encontrem em diferentes estágios de evolução;
- _Considerar espaços de uso polivalente, suficientemente versáteis para a adaptação de diferentes ocupações. O módulo adotado deverá permitir a instalação também de equipamentos de uso comunitário;
- _Desenhar ao nível micro-urbano, privilegiando soluções que definam a frente urbana e o espaço urbano.

DEFINIÇÃO ARQUITETÓNICA

Na definição arquitetónica propõe-se estabelecer prioridades funcionais nas várias fases de construção:

- 1.ª Fase** – espaços técnicos e com equipamentos específicos – quarto de banho e cozinha
- 2.ª Fase** – espaços essenciais para a vivência familiar – sala
- 3.ª Fase** – espaços de ocupação optativa

Essas prioridades deverão ser evidentes na clareza volumétrica, espacial e construtiva, da seguinte forma:

- _Prever várias ocupações tipo;
- _Optar por uma conceção modular que tenha como base o módulo de mobiliário, para permitir o maior número possível de ocupações;
- _Apresentar várias hipóteses de evolução;
- _Permitir simplicidade e alguma diversidade na evolução.

A nível espacial esta metodologia apoia-se na legislação que determina o seguinte:

“8.º Nos projectos das habitações construídas ao abrigo do programa de habitação social, consideradas as habitações concluídas, deve verificar-se que a relação entre a área bruta (Ab) e a área útil (Au) não deve exceder 1,23 em edifícios unifamiliares e 1,33 em edifícios multifamiliares, sem prejuízo dos limites de áreas estabelecidas na Portaria n.º 580/83, de 17 de Maio, bem como nas Recomendações Técnicas para Habitação Social, aprovadas pelo Despacho n.º 41/MES/85, de 14 de Fevereiro, com as adaptações introduzidas pela presente portaria.” (Ministérios da Administração Interna e da Habitação 1977)

DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA

O objetivo principal seria conseguir uma simplificação formal e construtiva, garantindo qualidade mesmo em casos de autoconstrução. Para isso, o projeto deverá prever a construção das infraestruturas pesadas e dos elementos construtivos que requerem mão-de-obra especializada na 1.ª fase da construção. O desenho do sistema construtivo deve, assim, seguir algumas regras especificadas num Manual de Utilização da Casa:

- _Escolher sistemas de construção promovendo a autoconstrução controlada pelo projeto;
- _Promover sistemas construtivos simples que possam depender de autoconstrução para as fases de acabamento;
- _Promover a prefabricação para os elementos construtivos de maior dimensão e infraestruturas como Fundações, Estrutura principal, Rede de esgotos e Infraestrutura principal de águas, esgotos e eletricidade;
- _Garantir a qualidade nas várias fases de evolução, garantindo o funcionamento dos espaços existentes, optando por sistemas de fácil construção assegurado pela facilidade de ligação entre as construções existentes e a construir.

Para a definição dos parâmetros de índole construtiva importantes para a concretização do projeto, esta metodologia tomou como base o que o Regime de autoacabamento em habitações (Ministério das Finanças e Equipamento *Social* 1983). Para os acabamentos interiores esta legislação recomenda o seguinte (TABELA 12):

TABELA 12 Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Princípios construtivos - acabamentos interiores	
ACABAMENTOS INTERIORES	
COMPARTIMENTAÇÃO INTERIOR	DIVISÕES LEVES, EXCETO NA COZINHA E NA INSTALAÇÃO SANITÁRIA
VÃOS DAS PORTAS INTERIORES	DISPENSANDO-SE A COLOCAÇÃO DAS FOLHAS DE PORTA EM TODOS ELES, COM EXCEÇÃO DO VÃO DE ACESSO À INSTALAÇÃO SANITÁRIA
PISO INTERIOR	COM EXCEÇÃO DA COZINHA E DA INSTALAÇÃO SANITÁRIA, O DA HABITAÇÃO PODE DISPENSAR O REVESTIMENTO FINAL, MAS O SEU REVESTIMENTO INICIAL DEVE SER RESISTENTE AO DESGASTE PELO USO NORMAL E PERMITIR A FÁCIL LIMPEZA E A APLICAÇÃO DIRETA DO REVESTIMENTO FINAL
O ACABAMENTO FINAL DE PAREDES E TETOS PODE SER DISPENSADO	PARÂMETROS NA FASE INICIAL DEVEM SER LISOS E DESEMPENADOS, DE MODO A PERMITIR A APLICAÇÃO DIRETA DO ACABAMENTO FINAL
INSTALAÇÃO SANITÁRIA	DISPENSA-SE A COLOCAÇÃO DA BANHEIRA, QUANDO, NO LUGAR DESTA, EXISTA UMA CUBA DE CHUVEIRO EQUIPADA COM SIFÃO
COZINHA	É DISPENSADA A COLOCAÇÃO DE ARMÁRIOS E DE BANCADAS, SALVO AQUELA QUE INTEGRE O LAVA-LOUÇA
INFRAESTRUTURAS	AS TUBAGENS DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS, DE ESGOTO, DE GÁS (QUANDO EXISTA), ELÉTRICAS E OUTRAS PODEM FICAR APARENTES

Deve ser criado um cuidadoso trabalho de programação e pormenorização que deverá ser o **“MANUAL DE INSTRUÇÕES”** para a evolução da habitação. Deve ser de simples leitura e de conteúdos pedagógicos, privilegiando a descrição “Passo a passo”, é importante que a equipa elabore um documento onde se garanta:

- _Definição das “regras de conduta” para o enquadramento das obras de evolução de cada casa em qualquer altura;
- _Criação de um programa de obras para a evolução da casa;
- _Elaboração de desenhos tipo para todas as escalas.

Na implementação do projeto este documento do LNEC refere ainda alguns pontos relativos ao financiamento, que devem ser tidos em conta na definição construtiva (Ministério das Finanças e Equipamento 1985a) (TABELA 13):

TABELA 13 Proposta metodológica do LNEC para habitação evolutiva em Portugal_ Princípios construtivos – custo da construção

CUSTO DA CONSTRUÇÃO	
CUSTO MÁXIMO DE CONSTRUÇÃO DA HABITAÇÃO AUTO-ACABAMENTO SIMPLES OU COM SUBDIVISÃO	A 0,85 E A 0,80 DO CUSTO PREVISTO PARA A HABITAÇÃO CONCLUÍDA
CUSTO PREVISTO PARA A HABITAÇÃO CONCLUÍDA	CUSTO MÁXIMO DO TERRENO URBANIZADO + CUSTO MÁXIMO E ENCARGOS COM PROJETO, ADMINISTRAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO + CUSTO MÁXIMO DOS ENCARGOS FINANCEIROS
CUSTO MÁXIMO DO TERRENO URBANIZADO	0,15 PARA A CONSTRUÇÃO DA HABITAÇÃO CONCLUÍDA = TERRENO NU – 0,03; REDE VIÁRIA E ARRANJOS EXTERIORES – 0,04; REDE DE ÁGUAS – 0,02; REDE DE ESGOTOS – 0,03; REDES ELÉTRICAS – 0,03
CUSTO MÁXIMO DE ENCARGOS COM PROJETO, ADMINISTRAÇÃO	0,10 DO VALOR = PROJETO – 0,025; ADMINISTRAÇÃO – 0,025; FISCALIZAÇÃO – 0,025; COMERCIALIZAÇÃO – 0,025
CUSTO MÁXIMO DOS ENCARGOS FINANCEIROS	60% DA TAXA DE JURO APLICADA AO PROMOTOR NO PERÍODO DA CONSTRUÇÃO PELO VALOR DETERMINADO PARA O CUSTO DA HABITAÇÃO
COEFICIENTE DE LOCALIZAÇÃO	ESTABELECIDO PARA AS DIFERENTES ZONAS DO PAÍS ZONA I – COEFICIENTE 1,00; ZONA II – COEFICIENTE 0,95; ZONA III – COEFICIENTE 0,90

Estes estudos viriam a ser a base para a elaboração de legislação portuguesa de apoio ao licenciamento da construção evolutiva, a Portaria n.º 835/85, de 5 de Novembro, onde se define o enquadramento legal da casa evolutiva como uma casa inacabada construída por autoacabamento:

“5.º O regime de autoacabamento pode revestir as seguintes modalidades:

a) Autoacabamento simples, em que no edifício as paredes exteriores com os respetivos vãos e a cobertura, bem como todos os espaços comuns e os vãos neles situados, são completamente concluídos com acabamento final. Na habitação existe toda a compartimentação interior, mas apenas o piso e o lambril da cozinha e da instalação sanitária terão revestimento final. As instalações de água, de esgoto e eléctricas são totalmente concluídas nos espaços comuns e nas habitações;

Autoacabamento com subdivisão, em que no edifício as paredes exteriores com os respetivos vãos e a cobertura, bem como todos os espaços comuns e os vãos neles situados, são completamente concluídos com acabamento final. Na habitação existe apenas a compartimentação da cozinha e da instalação sanitária, compartimentos que terão os revestimentos finais de piso e de lambril. As instalações de água, de esgoto e eléctricas são completamente acabadas nos espaços comuns e na área compartimentada.

Na área não compartimentada, a instalação eléctrica deve permitir a sua adaptação à futura compartimentação.” (Ministério das Finanças e do Plano e do Equipamento Social 1985)

É importante referir que este tipo de habitação, evolutiva, requer uma figura jurídica especial. Considera-se que a casa evolutiva é uma construção provisória e para tal é atribuída uma licença provisória de construção:

- “1.º O regime de autoacabamento aplica-se às habitações em que se admite que a sua utilização se inicie em fase anterior à conclusão, tal como é entendida no Regulamento Geral das Edificações Urbanas.
- 2.º O regime previsto neste diploma só se aplica a edifícios em que, à face do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, não é obrigatória a instalação de ascensor.
- 3.º As habitações no regime de autoacabamento devem cumprir no essencial as exigências de segurança, habitabilidade e durabilidade definidas no Regulamento Geral das Edificações Urbanas e devem possuir características adequadas para que possam ser concluídas em conformidade com as disposições daquele Regulamento.
- 4.º Os projetos para licenciamento referir-se-ão à habitação concluída e terão que indicar a modalidade do regime adotada e identificar, em termos gráficos e descritivos simples, a evolução prevista desde a fase inicial até à conclusão.” (Ministérios da Administração Interna e da Habitação 1977)

3.4. OPEN BUILDING UMA SOLUÇÃO DA HABITAÇÃO ECONÓMICA HOJE



FIG. 165 Habitação multifamiliar_ NEXT21 e Yositika Utida da Shu-Koh-Sha Architectural and Urban Design Studio, Seiichi Fukao (CIB W104 2006)

“Buildings – and the neighbourhoods they occupy – are not static artifacts even during the most stable times, and during times of social and technical upheaval need adjustment in some measure to remain attractive, safe and useful” (CIB W104 2006)

A metodologia desenvolvida pelo grupo SAR originou, no final dos anos 90, o aparecimento do movimento **OPEN BUILDING** no MIT (Massachusetts Institute of Technology), onde John Habarken era professor emérito. O trabalho desenvolvido tem sido de tal forma importante a nível mundial que o **CIB – International Council for Research and Innovation in Building and Construction** criou um grupo de trabalho CIB W104, que procura reunir a informação sobre a investigação que se tem feito sobre habitação evolutiva a nível internacional (CIB W104 2006). Tirando partido da crescente industrialização dos elementos construtivos, este grupo de investigação pretende levar o conceito de *open-space* mais longe e adotá-lo para os edifícios residenciais, tendo em conta que alguns equipamentos utilizados na habitação podem ser atualizados em determinados ciclos de tempo, o **OPEN RESIDENTIAL BUILDINGS**.

“Systems and parts associated with the infill (fit-out) level tend to change at cycles of 10-20 years.” (Kendall e Teicher 1999)

É no Japão, nos EUA e no Norte da Europa, em particular na Holanda (os herdeiros diretos do movimento SAR), que este grupo tem desenvolvido mais investigação sobre a aplicação desta metodologia em projetos de larga escala. Os temas de investigação têm vindo a ocupar-se por dois campos distintos, o desenvolvimento de tecnologias ao nível do HARDWARE do edifício e o estudo de estratégias de projeto que aumentem a eficácia do processo de projeto e do processo construtivo, o SOFTWARE. Colaborando com a indústria, procuram-se soluções a nível tecnológico para as UNIDADES SEPARÁVEIS. Aposta-se no estudo de soluções para a evolução do edifício principalmente no estudo de modulação das fachadas e no respetivo processo de crescimento e em tecnologias que minimizem a dependência do SUPORTE das zonas de águas, instalações sanitárias e cozinhas. A nível metodológico, no MIT, Stephen Kendall e Jonathan Teicher compilaram no Residential Open Buildings os princípios fundamentais da proposta metodológica que está a desenvolver-se neste trabalho. Um precioso documento para investigadores e profissionais que procurem entender como se faz um edifício residencial evolutivo (*Kendall e Teicher 1999*).

Nas universidades japonesas de Tóquio e de Quioto há dois grupos de investigação muito fortes que têm vindo a desenvolver projetos complementares. Tóquio explora com a indústria as questões tecnológicas ligadas com as UNIDADES SEPARÁVEIS. Em Quioto são estudadas as componentes sociais associadas à habitação evolutiva. Estes dois campos de investigação resultaram numa metodologia “Two Step Housing Supply” aplicada pelas instituições públicas nos projetos de habitação social atualmente no Japão. De destacar o trabalho desenvolvido em 1994 por Yositika Utida da Shu-Koh-Sha Architectural and Urban Design Studio em parceria com a Universidade de Tóquio, o NEXT21 e com Seiichi Fukao, um projeto de habitação multifamiliar (FIG. 165). Em 1995, desenvolveram também o Método Tsukuba, com o objetivo de racionalizar os valores das propriedades que atingiam valores astronómicos e tornavam inviável a habitação. A proposta apresentada pela Japan Housing Loan Cooperation pretendia encontrar uma forma de subsidiar o valor da construção e não do terreno, de forma a reduzir os custos da habitação. A população japonesa tinha por hábito, iniciar a vida de casal num pequeno apartamento. Quando a família começava a crescer mudavam-se para uma moradia unifamiliar e finalmente na 3.ª idade voltavam a viver em habitação multifamiliar. Como resposta aos costumes sociais da população japonesa propuseram a habitação evolutiva, o terreno pertencia a uma associação corporativa e a habitação à família, mas com a capacidade de aumentar e diminuir de acordo com o número de pessoas do agregado familiar (*Kendall e Teicher 1999*).

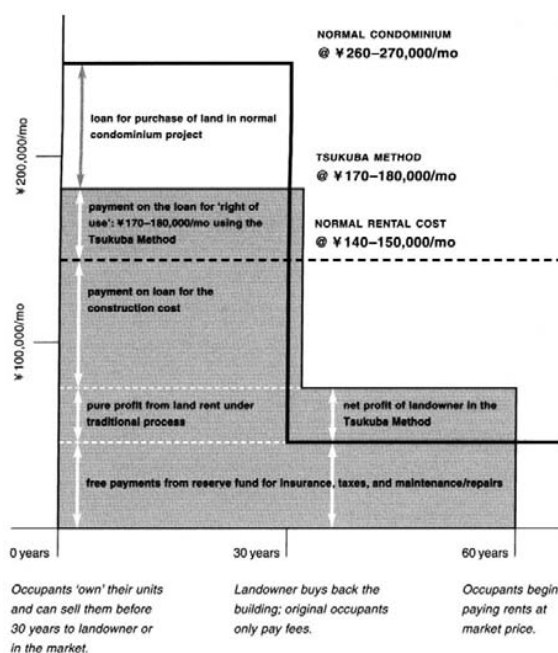


FIG. 166 Tsukuba diagram: comparação de custos com habitação arrendada e em condomínio Cost. Drawing Courtesy of Building Research Institute, Ministry of Construction (Kendall, 1999 #98; Drawing Courtesy of Building Research Institute, 1999 #322)

Em Eindhoven, o trabalho iniciado por Habarken no grupo SAR é ainda continuado. Na Universidade Tecnológica de Delft o grupo **OBOM** aprofunda as questões tecnológicas iniciadas pelo grupo SAR (Cuperus 2004), tendo inclusive dado continuidade ao trabalho legislativo que têm feito com o governo holandês. Hoje, na Holanda, o modelo económico de habitação adotado é o desenvolvido pelo Open Building (Kendall e Teicher 1999).

Um desses estudos feitos em parceria fez nascer o sistema *Buyrent*, um sistema desenvolvido por Frank Bidendijk, presidente da Het Hosten, uma das maiores cooperativas de habitação de Amesterdão (FIG. 166). Esta estratégia económica baseia-se no conceito de SUPORTE/CONTENTOR propriedade do condomínio e o INFILL/CONTEÚDO pode ser adquirido e vendido pelos habitantes. O investimento do habitante é, assim, muito menor e permite uma grande flexibilidade ao longo do tempo para gerir as necessidades espaciais e funcionais da família. O método propõe que os habitantes se organizem e criem uma associação de “Buyrenters”. Esta associação aluga o espaço de suporte de cada habitação. Juntamente com o aluguer, mas em contratos distintos, é fornecido o “pacote básico” do INFILL/CONTEÚDO a cada família.

A primeira experiência foi construída em 1998, em Amesterdão, pelo Fundo de Garantia para Habitação Pública de Amesterdão, para 250 habitações (Kendall e Teicher 1999). Foi uma experiência de sucesso, que continua ainda hoje a ser repetida em várias cidades da Holanda. Foi criada inclusivamente uma Fundação Nacional Buyrent em 1997 para gerir estas iniciativas. Nos EUA, os Residential Open Buildings são já correntes, é comum os edifícios multifamiliares serem vendidos em tosco e os habitantes escolheram entre várias hipóteses de distribuição espacial e de acabamentos interiores. O INFILL/CONTEÚDO forma-se com Kits, quartos de banho, cozinha, roupeiros, etc. distribuídos segundo um conjunto de layouts predefinidos. A grande diferença deste sistema para o sistema corrente no nosso país, é que estas alterações são já previstas em projeto, não aportando, por isso, mais custos nem demoras para a

construção (Kendall e Teicher 1999). Embora esta metodologia seja adotada maioritariamente em edifícios de habitação coletiva, é importante para o desenvolvimento desta tese entender quais os princípios e processos adotados para a conceção do modelo operativo proposto para habitação económica evolutiva, em particular a problemática levantada pelo W104:

*“How do we design the built environment to support both stability – in respect to long term community interests – and change – in respect to individual preferences?
How, in other words, do we plan and implement a regenerative built environment?” (CIB W104 2006)*

3.4.1. ESTRATÉGIA DE PROJETO

“The physical elements that make built environment are always directly associated with the actions of people.” (Kendall e Teicher 1999)

O *OPEN RESIDENCIAL BUILDING* apoia-se na organização sistemática das decisões entre os vários intervenientes no projeto, desde a construção à utilização. Com o dono de obra definem-se os objetivos pretendidos e as diferentes possibilidades que se podem alcançar com determinado SUPORTE/CONTENTOR. O objetivo é definir um ESQUELETO capaz de conter várias soluções, desenhando uma estratégia de crescimento e consecutivamente permita várias formalizações de cada **UNIDADE DE HABITAÇÃO**.

Para cada nível de abordagem, o NÚCLEO URBANO, a UNIDADE DE VIZINHANÇA e a CASA EVOLUTIVA, definem-se os critérios de desempenho, definindo as EXIGÊNCIAS que os elementos construtivos devem satisfazer em lugar de apontar soluções, como aconteceria num projeto corrente. Esta versatilidade só será conseguida se cada SUPORTE deve permitir a formalização de diferentes unidades de habitação e cada UNIDADE DE HABITAÇÃO seja adaptável a diferentes suportes. Desta forma o crescimento será facilitado, permitindo não só uma maior variedade funcional e programática como formal (TABELA 14).

TABELA 14 Open Building_ Objetivos de projeto

RESIDENTIAL OPEN BUILDING		
	CONTENTOR SUPORTE	CONTEÚDO INFILL
	_LIBERTAR O ESPAÇO DE INFRAESTRUTURAS _PREVER UTILIZAÇÕES POLIVALENTES _CONCEÇÃO MODULAR	_EQUIPAMENTOS TIPO PLUG-AND-PLAY _ADOTAR EQUIPAMENTOS DE POUCA MANUTENÇÃO _UTILIZAR PAVIMENTOS OU TETOS FALSOS PARA A PASSAGEM DE INFRAESTRUTURAS _SE POSSÍVEL IMPLEMENTAR SISTEMAS DE GESTÃO DE UTILIZAÇÃO DOS SUBSISTEMAS
EXIGÊNCIAS CONSTRUTIVAS	_SEGURANÇA _DURABILIDADE _FLEXIBILIDADE	_SISTEMAS MODULARES _CONCENTRAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS EM CORETES TÉCNICAS

Tendo como base a otimização do processo construtivo e a eficácia do desenvolvimento do projeto, a estrutura metodológica apontada pelo **OPEN BUILDING** para o desenvolvimento do projeto tem como metas:

- _Minimizar o número de interfaces entre as várias disciplinas;
- _Reduzir o conflito entre os vários subsistemas;
- _Otimizar os elementos construtivos numa gestão global dos vários subsistemas;
- _Reduzir o tempo de construção;
- _Sistematizar o processo construtivo simplificando a produção;
- _Minimizar as tarefas na evolução da construção;
- _Encorajar a inovação e o desenvolvimento industrial de subsistemas construtivos;
- _Tirar partido das tecnologias e conhecimentos locais.

"The basic physical systems approach in Open Building practice is accordingly to identify, develop or use principles of ordering and combining subsystems (of any scale) by which interference between them—and between the parties controlling them—is minimized." (Kendall e Teicher 1999)

NÍVEIS

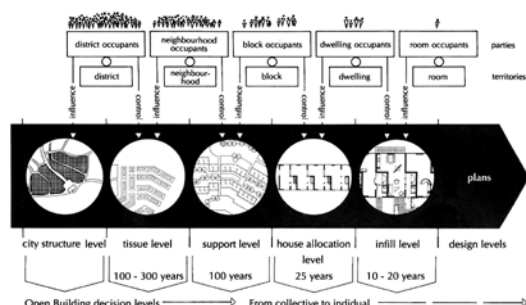


FIG. 167 Open Building. Diagrama explicativo dos níveis de abordagem da habitação evolutiva proposto pelo Open Building (CIB W104 2006)

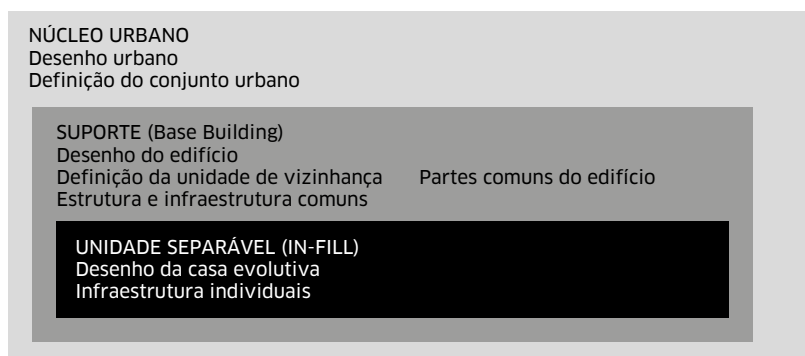
Esta metodologia de trabalho baseia-se em processos de decisão que vai decompondo o edifício em vários subsistemas flexíveis adaptados ao uso futuro do habitante, os NÍVEIS (FIG. 167). Identificar, desenvolver e usar princípios de organização para uma coordenação dos vários subsistemas são os pontos-chave para a estratégia de equipa do projeto e para a eficácia de um edifício evolutivo. O princípio de aproximação do geral ao particular não é novo, mas é a forma como esses níveis se relacionam entre si. Em cada fase são estabelecidas regras que irão condicionar o desenvolvimento da fase seguinte, transformando o processo de trabalho num processo de tomada de decisões sequencias (W104 2006):

"Levels describe the interrelated configurations of physical elements and decision clusters that occur within a larger dependency hierarchy." (CIB W104 2006)

As decisões são distribuídas por áreas de decisão pelos intervenientes do promotor, ao projetista ao habitante, a área técnica, a área estética, a área social e a área financeira (Kendall e Teicher 1999). Estas áreas irão definir os diferentes níveis de decisão a várias escalas (ILUS. 52).

Urban level	NÚCLEO URBANO	
Support level	SUPORTE	CONTENTOR
In-fill level	UNIDADE SEPARÁVEL	CONTEÚDO

"In Open Building terms, the Support constitutes a higher level, while infill is lower, dependent level: should the Support change, the infill is inevitably affected, although the infill can change without forcing change at the higher Support level. Environmental levels include: the urban (tissue) level; Support (base building or building) level; infill (fit-out) level; and furniture (furnishings) level." (CIB W104 2006)



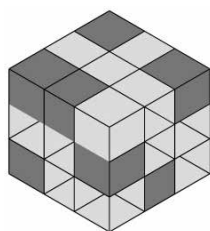
ILUS. 52 Open building_ Esquema explicativo da articulação dos níveis

A articulação de níveis aposta na eficácia do SUPORTE para assim garantir o desempenho futuro do conjunto HABITAÇÃO EVOLUTIVA. Como o SUPORTE irá receber UNIDADES distintas, no projeto não se definem sistemas, mas sim a **PERFORMANCE** que cada um deve desempenhar, as EXIGÊNCIAS. Desta divisão por níveis são criados **CLUSTERS DE DECISÃO** tentando decompor as especificidades de cada nível pelas disciplinas adequadas.

“Who controls what, and when.” (Kendall e Teicher 1999)

O conceito de níveis permite apostar no conhecimento tecnológico mais profundo de cada disciplina para conseguir um resultado mais apurado, definindo o seu domínio de intervenção. É na fronteira desses domínios que está a articulação entre as várias especialidades, pois as decisões tomadas por cada uma delas poderão condicionar o desenvolvimento da que lhe está próxima. Esses critérios de decisão de cada área disciplinar serão os critérios de decisão a seguir no desenvolvimento do processo, PROJETO, CONSTRUÇÃO e UTILIZAÇÃO.

CONTENTOR/CONTEÚDO



ILUS. 53 Open building_ Ilustração do conceito de contentor/conteúdo

*“Support is a finished building, ready to be occupied by variable infill.
Support is the permanent part, shared part of a building which provides serviced space for occupancy.”
(Kendall e Teicher 1999)*

Os conceitos de Suporte, **CONTENTOR** e *Infill*, **CONTEÚDO** implicam um entendimento da CASA como um conjunto de subsistemas articulado, sendo que, alguns desses subsistemas são totalmente produzidos fora do local da obra, deixando por isso de ser um problema a resolver pelo projeto e pela obra. Em vez do projeto tentar resolver todos os problemas ligados à construção, separa-se duma forma clara o que são problemas de índole tecnológica, das questões logísticas e funcionais da habitação. O quarto de banho, por exemplo, pode ser uma peça autónoma, ficando apenas para os projetistas garantir a sua ligação ao suporte. O projeto não se resume, no entanto, apenas a uma escolha por catálogo dos vários componentes da casa, mas permite um estudo mais aprofundado das diferentes possibilidades de articulação e distribuição.

Cada área disciplinar consegue aprofundar mais a sua área de trabalho, reportando para a equipa os fatores de decisão fundamentais, que poderão interferir nos outros níveis e áreas disciplinares. À indústria caberá conceber os “peças” da máquina, aos projetistas estudar o seu melhor funcionamento. Na conceção de um automóvel, por exemplo, os componentes vêm de várias fábricas, quem o concebe articula a melhor posição de forma a obter o melhor desempenho para a função pretendida. Esta “industrialização” do processo do projeto permite aos projetistas ter mais tempo para explorar cada uma das suas áreas.

O **SUPORTE** é um “cenário construído” que permite construir facilmente diferentes unidades de habitação em diferentes espaços de tempo, a estrutura de uma colmeia (ILUS. 53). O suporte é o **CONTENTOR**, a parte permanente do edifício, com os serviços, redes de infraestruturas e áreas comuns. No caso de edifícios habitacionais, esse suporte é parcelado em unidades de habitação. É importante entender que o SUPORTE não é um edifício inacabado, mas antes um edifício construído que será ao longo do tempo completado por diferentes unidades de habitação. De forma a garantir a eficiência económica do suporte, habitualmente estes elementos construtivos são construídos com materiais ou tecnologias locais ou de facilidade de construção.

O **CONTEÚDO** desse contentor é o INFILL, os elementos que complementam o suporte. Ao nível de projeto, esta separação deverá ser também preconizada em cada área disciplinar para que as áreas de tangência entre as várias disciplinas sejam, desde início, claramente definidas. Deve-se definir que elementos construtivos pertencem ao Suporte e ao Infill:

- _Deve-se definir o que é de domínio comum e particular;
- _Permitir a construção separada do Suporte e Infill;
- _Definir desde o início a localização de espaços com águas e esgotos;
- _Racionalizar a distribuição das redes de infraestruturas nos vários subsistemas;
- _Definir a disciplina responsável de cada subsistema.

As principais vantagens desta metodologia, separando o **CONTENTOR** do **CONTEÚDO** são evidentes no processo de construção. A construção do SUPORTE é mais rápida e menos delicada no que se refere à coordenação de acabamentos das várias áreas e interação de infraestruturas, reduzindo em muito o tempo de construção dita pesada. Consegue separar as construções realizadas no local das peças construídas em fábrica.

A separação entre sistema construtivo e os materiais com que se abordam as tecnologias espelha-se no conceito industrial ligado à informática, o **PLUG AND PLAY**. Esta divisão

de tarefas define duma forma clara o que é do âmbito da tecnologia do que é do âmbito desempenho. Para uma parede divisória de um quarto, por exemplo, define-se um conjunto de critérios: deve ter isolamento acústico, ter ligações elétricas incorporadas, etc. A estes critérios respondem várias tecnologias. Se o suporte/CONTENTOR definir a espessura da parede e o local onde serão colocados os dispositivos, pode obter-se várias respostas para o Infill/CONTEÚDO de acordo com as condições do local, tanto económicas, como culturais, sociais, etc. Nos EUA, é cada vez mais crescente a indústria que desenvolve equipamentos específicos para as casas OB, os equipamentos *ready-to-assemble* (RTA) (Kendall e Teicher 1999).

Nas últimas décadas, a indústria da construção de casas prefabricadas tem vindo a perceber que o mercado não pretende casas prontas a habitar, iguais a tantas outras, mas antes equipamentos que possam ir sendo substituídos nas suas casas. Conjugando as exigências regulamentares e de desempenho, com a velocidade cada vez maior que o processo construtivo deve ter, a aposta tem vindo a ser feita não na conceção de uma casa única, mas sim em elementos construtivos e sistemas independentes. O módulo cozinha, o módulo quarto de banho, vãos interiores, vãos exteriores, etc. O Infill system, sistemas construtivos totalmente fabricados fora da obra (Cuperus Outubro 2003).

PROCESSO

Para conseguir um edifício evolutivo, o projeto requer um conjunto de regras de trabalho em equipa que o grupo W104 da CIB reuniu com o objetivo de otimizar a interface entre as várias disciplinas e tecnologias. Para organizar o processo, é necessário, antes de mais, estabelecer as regras entre a equipa. A regra principal desta metodologia, que a distingue dum projeto corrente, é o SISTEMA DE ORGANIZAÇÃO DO PROJETO SEGUNDO O PROCESSO CONSTRUTIVO, onde **cada uma das fases de construção deve ser desenhada para ser construída em diferentes épocas.**

Este princípio aponta para a organização do trabalho de equipa e no trabalho de cada disciplina, segundo as três fases da construção de forma a garantir a independência de cada subsistema dentro do sistema principal sem interferir no funcionamento dos restantes (TABELA 15):

1.ª FASE – CONSTRUÇÃO DO SUPORTE/CONTENTOR

2.ª FASE – MONTAGEM DO INFILL/CONTEÚDO

3.ª FASE – EVOLUÇÃO DOS VÁRIOS SUBSISTEMAS

Para conseguir a articulação das três fases é evidentemente preferível partir de um processo de composição modular permitindo optar por subsistemas abertos com interface standard. Para que a função do habitante como agente de controlo do Infill seja eficiente, deve definir-se em projeto um conjunto restrito de opções, sendo preferível a utilização de sistemas tipo RTA (*ready-to-ensemble*).

TABELA 15 Open Building_ Princípios de projeto

RESIDENTIAL OPEN BUILDING		
	CONTENTOR SUPORTE	CONTEÚDO INFILL
	_PERMITIR VÁRIOS LAYOUTS _POSSÍVEL AUMENTAR A ÁREA DA UNIDADE DE HABITAÇÃO DENTRO DO SUPORTE	_PERMITIR VÁRIAS FORMALIZAÇÕES FINAIS _OS SUBSISTEMAS COMO O ELÉTRICO OU O MECÂNICO DEVEM SER INDEPENDENTES DO SUPORTE _ORGANIZAR OS ESPAÇOS POR KITS-MODULARES, TIPO COZINHA, QUARTO DE BANHO, ETC.
ELEMENTOS CONSTRUTIVOS	_ESTRUTURA COM O NEGATIVO DAS INFRAESTRUTURAS; _FACHADA EXTERIOR; _CORETES	_INFRAESTRUTURAS _EQUIPAMENTOS _PAREDES DIVISÓRIAS _MOBILIÁRIO _CAIXILHOS STANDARD _CABINES DE SANITÁRIOS _VÃOS INTERIORES DE FÁCIL COLOCAÇÃO _PAVIMENTOS TÉCNICOS

Neste processo é necessário fazer uma avaliação constante das soluções a serem desenvolvidas nos vários níveis de abordagem, desde o funcional ao técnico. Na Finlândia, em 1997, Ulpu Tiuri desenvolveu inclusive uma matriz de avaliação de múltiplas respostas (FIG. 168):

1. Participação do habitante
2. Estrutura espacial aberta
3. Separação do Suporte para o Infill
4. Processo de construção para conseguir o Open Building.

	VVO	Laviahdenkaari 18 -95	Villa Paavola -95	Laviahdenportti 3 -96	Tammistonpää -96	Lounaajupisto -96	Nyllepello -97	Meritähni -97	Laviahdenkaari 9 -97	Linnankentänjupisto -98	Rastipisto	Tervasaalia
User as decision maker												
A1 User decides on floor plan with infill	○											
A2 User participation at the support level	○											
B1 Optional floor plans for the first user		●	●					●		●	●	
B2 User participation without changeability	○						●					
Open spatial structure												
A3 Regulation of the distribution of spatial units			○		○		●	●				
A4 Free configuration of the floor plan	○	○	○	●	○		●	●	●	●	○	
Separation of support and infill systems												
A5 Open frame structure	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○	○	
A6 Independent distribution of services to units		●	○	●			○	●	●	●	○	
A7 Access floor or service zones		○		●			●	○	●	●		
A8 Infill systems for services	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
A9 Infill systems for partitions	●			●	●						○	
A10 Infill systems for facades	●	○									○	
Open Building process												
A11 Distribution between support and infill	○		○								○	
A12 Procedures for user participation	●	○					●					
A13 Functional and technical design distinguished	○	○									○	
A14 Implementation of infill unit by unit			●									

● criteria met ○ criteria partly met

FIG. 168 Open Building_ Matriz de avaliação de Ulpu Tiuri (Kendall e Teicher 1999)

3.5. SÍNTESE CRÍTICA

*“How best to prepare existing residential stock for continuous change? How to increase the efficiency of renovation in the face of increased demands for consumer choice, responsiveness and variety; technical upgrades; a scarcity of labour, and the need for more adaptability in later years of a building's life cycle?”
(Kendall e Teicher 1999)*

Depois da análise destas metodologias, é importante reter os conceitos que poderão ser adotados na elaboração do modelo operativo para habitação evolutiva que se pretende elaborar no âmbito desta tese. Este tipo de estratégia, pela sua relação com o habitante e com o local, é de difícil generalização, no entanto, pelas metas alcançadas por estas experiências, consegue-se perceber a melhoria que o processo de projeto e construção de habitação evolutiva de baixo custo poderá ter.

A HABITAÇÃO EVOLUTIVA não é uma corrente nem uma forma de fazer arquitetura, é sim um processo metodológico de aproximação dos três principais intervenientes no processo de construção, PROJETISTAS, PROMOTOR E HABITANTE.

A nível da **UTILIZAÇÃO** destacam-se as seguintes vantagens:

_PODE SER UMA SOLUÇÃO A MÉDIO PRAZO PARA A HABITAÇÃO ECONÓMICA NA CONJUNTURA ECONÓMICA ATUAL.

A propriedade da habitação é partilhada. O CONTENTOR, de maior investimento é da entidade promotora e o CONTEÚDO do proprietário. Consegue-se assim reduzir o tempo de obra, pois a fase de acabamentos ficará drasticamente reduzida.

_COM ESTE SISTEMA É POSSÍVEL INDUSTRIALIZAR RACIONALMENTE A HABITAÇÃO

Há a possibilidade de atualizar a habitação autonomamente, diminuindo o investimento inicial. A evolução é facilitada pois não depende de mão-de-obra especializada e cada equipamento tem maior qualidade garantida pela produção industrial.

_SEPARAÇÃO E DEFINIÇÃO DE COMPETÊNCIAS

Tornar o habitante parte da equipa, introduzindo um novo agente de comunicação entre promotor e projetistas, tornará o habitante cúmplice e mais participativo no processo.

O **PROJETO** tem também de ser entendido com novos princípios:

_CRIAÇÃO DE CLUSTERS DE DECISÃO

A organização por níveis definindo as tarefas de cada disciplina permite a cada uma delas investir com mais profundidade na sua área. Esta divisão facilita a conceção do sistema construtivo, pois cada unidade funcional é desenvolvida segundo a PERFORMANCE que terá que desempenhar como se da peça de uma máquina se tratasse.

_ARTICULAÇÃO DA INFORMAÇÃO TRIDIMENSIONALMENTE

Ainda em projeto, como as peças são independentes, é mais simples a coordenação dos distintos subsistemas. As ferramentas BIM podem ser um apoio importante nesta gestão.

O conceito de integração no projeto, refere-se não só aos sistemas de comunicação entre os vários intervenientes, mas principalmente na base da conceção de todas as disciplinas.

_CONTENTOR COMO ESQUELETO/CONTEÚDO COMO SUBSISTEMAS

O CONTENTOR é entendido como a base de encaixe das Unidades Funcionais/CONTEÚDO, otimizando a conceção para facilitar a construção do suporte para receber os componentes.

_ CRIAÇÃO DO MANUAL DE INSTRUÇÕES

São em projeto desenvolvidos ainda os conceitos de manutenção e reabilitação, quando se pensa na evolução da casa, pois por princípio este conceito reduz o desperdício da construção.

Na **OBRA** as vantagens são também de referenciar:

_ PERÍODO DE OBRA DA SUPERESTRUTURA E INFRAESTRUTURA MAIS REDUZIDO

O tempo de obra resume-se à construção do SUPORTE. Os acabamentos são produzidos fora do estaleiro permitindo maior exatidão na produção industrial dos elementos do CONTEÚDO.

_ TIRAR PARTIDO DOS SUBSISTEMAS INDUSTRIALIZADOS PARA A DEFINIÇÃO DO CONTEÚDO

Aproveitar as capacidades da indústria para a criação destas unidades.

Os elementos construtivos produzidos em fábrica permitem um maior controlo de qualidade, tornando-os de cada vez mais simples colocação e de eficácia melhorada

_ REORDENAR O INTERFACE ENTRE OS COMPONENTES DO CONTEÚDO

Esta metodologia aponta evidentemente para uma racionalização da construção desde os primeiros passos do projeto, procurando na standardização uma resposta eficaz para o equilíbrio entre CONTENTOR e CONTEÚDO.

As principais VANTAGENS ECONÓMICAS desta metodologia residem nos seguintes pontos:

_ Redução dos custos iniciais na fase do projeto;

_ Otimizar os investimentos futuros;

_ Maior rapidez na construção do Suporte;

_ Redução dos custos de coordenação;

_ Vantagens económicas a longo prazo;

_ O edifício está preparado para poder ser tecnicamente atualizado;

_ Certificar os kit-funcionais como produtos industriais;

_ Redução do custo da construção na totalidade

A separação da construção em níveis permite escalonar os vários níveis de construção;

Sendo as variações dos kit-funcionais uma variante de opção para o habitante.

"Residential Open Building is a multi-disciplinary approach to the design, financing, construction and long-term management of buildings." (Kendall e Teicher 1999)

Destas metodologias é importante retirar de cada uma delas conceitos importantes para a estruturação da proposta metodológica:

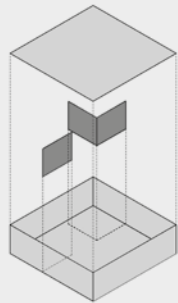
1. Do PROJETO INTEGRADO retira-se o **CONCEITO** do EDIFÍCIO COMO UM SISTEMA INTEGRADO

Do projeto integrado é importante retirar o conceito de edifício integrado para entender a relação entre CONTENTOR/CONTEÚDO que define a habitação evolutiva. Entender o edifício como um MACRO-SISTEMA composto pela articulação de subsistemas que respondem a distintas solicitações para o melhor desempenho do edifício poderá ajudar a distribuir os elementos construtivos pelo CONTENTOR/CONTEÚDO. A eficaz interação dos vários sistemas que compõem o edifício só será conseguida se a esse conceito de SISTEMA

INTEGRADO estiver associada uma metodologia de trabalho em equipa entre todos os intervenientes, o PROJETO INTEGRADO (TABELA 16).

2. Da TEORIA DOS SUPORTES do SAR as **REGRAS DE COMPOSIÇÃO** do desenho por ZONAS/MARGENS. O DESENHO DE SUPORTES define as regras de composição do CONTENTOR/SUPORTE e do CONTEÚDO/UNIDADE FUNCIONAL através da definição das zonas e margens para conceber a solução (TABELA 17).
3. Da HABITAÇÃO EVOLUTIVA do LNEC os **PRINCÍPIOS DE PROJETO** inerentes a cada escala de abordagem, urbana, arquitetónica e construtiva, organizam-se os princípios e objetivos do projeto (TABELA 18)
4. Do OPEN BUILDING os objetivos a alcançar na ESTRATÉGIA DE PROJETO no que se refere à coordenação disciplinar (TABELA 19).

TABELA 16 Projeto integrado_ Conceitos fundamentais

SISTEMA INTEGRADO		CONCEITOS FUNDAMENTAIS		
<div></div> <div>EDIFÍCIO</div> <div>HABITAÇÃO EVOLUTIVA = CONTENTOR + CONTEÚDO</div>				
SISTEMA INTEGRADO				
<div><div>EDIFÍCIO</div><div>SISTEMA INTEGRADO</div><div><div>CONTENITOR</div><div>CONTEÚDO</div></div><div><div>ESTRUTURA</div><div>ENVELOPE</div><div>ACABAMENTOS</div><div>INFRAESTRUTURA</div></div></div>				
Função Construtiva	Suporte horizontal] Suporte vertical	Proteção ambiental Proteção climatérica Proteção solar Proteção térmica Proteção acústica	Conforto ambiental Proteção térmica Proteção acústica	Controlo energético Controlo temperatura Controlo humidade Ventilação
Definição Formal	Esqueleto Equilíbrio estático Modulação Ordem tectónica	Volume Barreira / Filtro Pele / Textura Interior/Exterior Iluminação natural Ventilação natural	Textura Forma espacial Distribuição espacial Distribuição funcional	Condutas Equipamentos
Elementos Construtivos	Fundações Estrutura horizontal Estrutura vertical	Paredes exteriores Cobertura Pavimento térreo Vãos exteriores	Paredes interiores Vãos interiores Mobiliário	Ventilação Aquecimento Rede de águas Rede elétrica
Disciplina Científica	Eng. Civil Estruturas Arquitetura	Arquitetura Térmica	Arquitetura Acústica	Eng. Civil Águas Eng. Mecânica Eng. Eletrotécnica
Macro Sistema	SISTEMA ESTRUTURAL	SISTEMA CONSTRUTIVO		SISTEMA INFRAESTRUTURAL
MACRO-SISTEMA				

>

PROJETO INTEGRADO			
	PROJETO INTEGRADO		
COLABORAÇÃO FÍSICA	INTEGRAÇÃO VISUAL	INTEGRAÇÃO DESEMPENHO	INTEGRAÇÃO DINÂMICA
Partilha de espaço físico entre diferentes elementos construtivos	Articulação estética dos componentes de cada sistema	Partilha dos mesmos elementos construtivos para responder às necessidades de desempenho de cada sistema	Sistemas construtivos com capacidade adaptativa a diferentes condições
COLABORAÇÃO PROGRAMÁTICA	COLABORAÇÃO CONCEPTUAL		COLABORAÇÃO FÍSICA
Elaboração do programa conjunto de forma a responder às especificidades de cada disciplina	Normas Regulamentos Clima Cultura		
	Definem-se os objetivos conjuntos e de parte fixa da unidade de habitação definida pelos projetistas		Articulação ELEMENTOS DE DESENHO
	PROJETO COLABORATIVO		

TABELA 17 O desenho de suportes do SAR_ Regras de composição

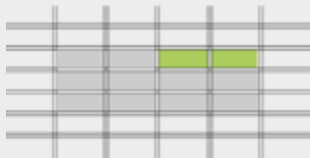
UNIDADE DE HABITAÇÃO = SUPORTE + UNIDADES SEPARÁVEIS

SUPORTE		UNIDADE FUNCIONAL	
_ESTRUTURA		_EQUIPAMENTOS	
_REDE DE INFRAESTRUTURAS		_PAREDES DIVISÓRIAS	
_ENVOLVENTE EXTERIOR		_ACABAMENTOS	
RESPONSABILIDADE			
ENTIDADE PROMOTORA		HABITANTE	
OBJETIVOS			
_ESTRUTURA ARQUITETÓNICA		_DEFINIR O ESPAÇO INTERIOR	
_DEFINIR A FORMA GLOBAL			
_ACOLHER AS UNIDADES SEPARÁVEIS			
_CONSEGUIR ESPAÇOS POLIVALENTES			
PRINCÍPIOS DE PROJETO			
_DEVE PERMITIR DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES ESPACIAS DAS UNIDADES		_PODE SER COLOCADA EM DISTINTAS POSIÇÕES	
_DEVE PERMITIR FÁCIL AMPLIAÇÃO OU SUBTRAÇÃO		_COMPOSTA POR SISTEMAS PREFABRICADOS	
_DEFINIR UM MÓDULO DE COMPOSIÇÃO		_AVALIAR USOS POSSÍVEIS	
_DEFINIR OS PONTOS DE ACESSO À REDE DE INFRAESTRUTURAS			
_AVALIAR A ADAPTABILIDADE			
CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO			
_CONDICIONAMENTOS CLIMATÉRICOS		_RELAÇÕES FUNCIONAIS	
_REGULAMENTOS LOCAIS			
_ARTICULAÇÃO MODULAR			
DEFINIÇÃO DE CATEGORIAS ESPECIAIS			
CATEGORIAS ESPACIAIS	DEFINIÇÃO	FUNÇÃO	COMPARTIMENTO
ESPAÇOS DE USO ESPECIAL	ESPAÇOS PARA ATIVIDADES ESPECÍFICAS	DORMIR ESTUDAR COZINHAR	QUARTO ESTÚDIO COZINHA
ESPAÇOS DE USO GERAL	ESPAÇO POLIVALENTE DE USO DE TODA A FAMÍLIA	COMER ESTAR CONVÍVIO	SALA TERRAÇO PÁTIO
ESPAÇOS DE SERVIÇOS	ESPAÇOS PARA ATIVIDADES DE CURTA DURAÇÃO	HIGIENE CIRCULAÇÃO ARRUMAÇÃO	INST. SANITÁRIAS ESCADAS CORREDORES DESPENSA
DEFINIÇÃO DE ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO			

>

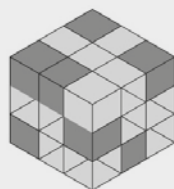
ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO		
ZONA α	ZONA INTERNA PRIVADA JUNTO ÀS FACHADAS	ESPAÇOS DE USO ESPECIAL ESPAÇOS DE USO GERAL
ZONA β	ZONA INTERNA PRIVADA NO INTERIOR	ESPAÇOS DE SERVIÇOS ESPAÇOS DE USO GERAL
ZONA δ	ZONA EXTERNA PRIVADA	
ZONA ϑ	ZONA PÚBLICA EXTERNA OU INTERNA	

DEFINIÇÃO DE ZONAS DE INTERVENÇÃO		
ZONAS DE INTERVENÇÃO		
ZONA I	COMPREENDIDA ENTRE UMA ZONA E UMA MARGEM	ESPAÇOS DE USO ESPECIAL ESPAÇOS DE USO GERAL ESPAÇOS DE SERVIÇOS
ZONA II	COMPREENDIDA ENTRE DUAS ZONAS INCLUINDO UMA MARGEM	ESPAÇOS DE USO GERAL
ZONA III	DENTRO DE UMA MARGEM	ESPAÇOS DE SERVIÇOS

TABELA 18 Habitação evolutiva do LNEC_ Processo de projeto		
OPEN BUILDING		PROCESSO
NÚCLEO URBANO	CASA EVOLUTIVA	SISTEMA CONSTRUTIVO
		
OBJETIVOS DE PROJETO		
INTEGRAÇÃO COM A MALHA URBANA	TIPOLOGIA	REDUÇÃO DO CUSTO INICIAL
_COMPATIBILIZAÇÃO COM O TECIDO URBANO _RELAÇÃO MORFOLÓGICA COM A CIDADE _CIDADE JARDIM _ECONOMIA DE ACESSOS	_CASA PÁTIO _QUINTAL/PÁTIO	_FORNECIMENTO DO LOTE EQUIPADO COM INFRAESTRUTURAS _FORNECIMENTO DA CASA-BASE
INTEGRAÇÃO FUNCIONAL COM A ENVOLVENTE	ESPAÇO EXTERIOR PRIVADO	REGRAS DE EVOLUÇÃO
_PROPORCIONAR ATIVIDADES ECONÓMICAS E SOCIAIS _PROMOVER A MULTIFUNCIONALIDADE _PROMOVER A INTEGRAÇÃO SOCIAL _PROMOVER INTEGRAÇÃO ESPACIAL COM A ENVOLVENTE _DINAMIZAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO	_ÁREA EDIFICÁVEL _ÁREA VERDE	_MAXIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO EM QUALQUER FASE DA CONSTRUÇÃO _NÃO COMPROMETER O FUNCIONAMENTO DURANTE A OBRA
DENSIDADE VISUAL E FÍSICA	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL	SISTEMA CONSTRUTIVO EVOLUTIVO
_CONJUNTO URBANO COMPACTO _ASSEGURAR O CONTROLO DA FORMA URBANA _EDIFICAÇÃO COMPACTA DE BAIXA ALTURA _ESPAÇO OCUPADO \geq ESPAÇO LIVRE _SISTEMA DE RUAS _LOTEAMENTO EXPEDITO _CRIAÇÃO DE ESPAÇOS EXTERIORES COMUNITÁRIOS	_FLEXIBILIDADE ESPACIAL _MOBILIDADE DE ORGANIZAÇÃO INTERNA _ESPAÇOS MULTI-FUNCIONAIS	_ADOÇÃO DE ELEMENTOS AJUSTÁVEIS _PROMOVER AUTO-CONSTRUÇÃO _INDUSTRIALIZAR OS ELEMENTOS MAIS COMPLEXOS
PRINCÍPIOS DE PROJETO		
LOCALIZAÇÃO NA CIDADE	DEFINIÇÃO DE TIPOLOGIA	SISTEMA CONSTRUTIVO DE FÁCIL MONTAGEM
_ECONOMIA DE TEMPO/TRANSPORTES _ECONOMIA DE ESCALA _EXPLORAÇÃO ADEQUADO DO EQUIPAMENTO URBANO _INFRAESTRUTURAS SOCIAIS	_RELAÇÃO EQUILIBRADA: ESPAÇO PÚBLICO/ESPAÇO PRIVADO _ALTO GRAU DE REPETIÇÃO	SE POSSÍVEL, SISTEMAS DE AUTO-CONSTRUÇÃO
DEFINIÇÃO DA DENSIDADE URBANA	DEFINIÇÃO DA ÁREA LIMITE DO LOTE	PROGRESSÃO ECONÓMICA
_RELAÇÃO EQUILIBRADA: ESPAÇO PÚBLICO/ESPAÇO PRIVADO _COMPOSIÇÃO MODULAR _DEVE TER COMO BASE A DIMENSÃO DO LOTE _CUSTOS DOS ESPAÇOS PÚBLICOS, ARRUAMENTOS, MANUTENÇÃO, ETC.	_ÁREA CONSTRUÍDA _ÁREA CONSTRUÍVEL _ESPAÇO LIVRE	_RACIONALIZAÇÃO DO PROCESSO CONSTRUTIVO

ALTA DENSIDADE COM BAIXA ALTURA	DEFINIÇÃO DA DO NÚCLEO BASE	PREFABRICAÇÃO DE ELEMENTOS IPO
_MAIOR COMPACTAÇÃO DO CONJUNTO URBANO _O CONJUNTO URBANO DEVE PREVER A EVOLUÇÃO DE CADA HABITAÇÃO EM TEMPOS DIFERENTES _LOTE COM DIMENSÃO SUFICIENTE PARA PERMITIR O CRESCIMENTO DE CADA HABITAÇÃO	_CONSTRUÇÃO COM OS REQUISITOS MÍNIMOS _PREVISÃO DO CRESCIMENTO _ESTIMULAR O MELHORAMENTO DA CONSTRUÇÃO	_SISTEMAS PREFABRICADOS CORRENTES _REDUÇÃO DO TEMPO DE CONSTRUÇÃO
DEFINIÇÃO DA DENSIDADE URBANA		
	_RELAÇÃO EQUILIBRADA: ESPAÇO PÚBLICO/ESPAÇO PRIVADO _ARRUAMENTOS	
TAREFAS		
1. FASEAMENTOS DE CONSTRUÇÃO, DE MODO A GARANTIR UMA MANCHA DE OCUPAÇÃO COERENTE NAS VÁRIAS FASES DO PROCESSO	1. NA DEFINIÇÃO ARQUITETÓNICA DEVEM ESTABELECEM-SE PRIORIDADES FUNCIONAIS: 1.ª FASE – ESPAÇOS TÉCNICO E COM EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS: QUARTO DE BANHO E COZINHA 2.ª FASE – ESPAÇOS ESSENCIAIS PARA A VIVÊNCIA FAMILIAR – SALA 3.ª FASE – ESPAÇOS DE OCUPAÇÃO OPTATIVA	1. FAVORECER SISTEMAS DE CONSTRUÇÃO DE FÁCIL CONSTRUÇÃO PROMOVENDO UMA AUTOCONSTRUÇÃO “CONTROLADA”
2. PREVER O CONJUNTO URBANO FORMADO POR CASAS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE EVOLUÇÃO	2. ESSAS PRIORIDADES DEVEM SER EVIDENTES NA CLAREZA VOLUMÉTRICA, ESPACIAL E CONSTRUTIVA	2. PROMOVER SISTEMAS CONSTRUTIVOS SIMPLES QUE DEPENDAM DE AUTO – CONSTRUÇÃO PARA AS FASES DE ACABAMENTO
3. NA PREVISÃO DA EVOLUÇÃO CADA ESTÁDIO DE EVOLUÇÃO DEVE SER IDENTIFICADO COM UMA FASE E NUNCA COM UMA INACABADA	3. OPTAR POR UMA CONCEÇÃO MODULAR QUE TENHA COMO BASE O MÓDULO DE MOBILIÁRIO, PARA PERMITIR O MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE OCUPAÇÕES	3. PROMOVER A PRÉ-FABRICAÇÃO PARA OS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE MAIOR DIMENSÃO E INFRAESTRUTURAS: _FUNDAÇÕES; _ESTRUTURA PRINCIPAL; _REDE DE ESGOTOS; _INFRAESTRUTURA PRINCIPAL DE ÁGUAS, ESGOTOS E ELETRICIDADE
4. PREVER AS SOLUÇÕES DE DESENHO URBANO, RUA, PRAÇAS, UNIDADE DE VIZINHANÇA E COMUNIDADE	4. PREVER VÁRIAS OCUPAÇÕES TIPO	4. GARANTIR A QUALIDADE NAS VÁRIAS FASES DE EVOLUÇÃO, GARANTINDO O FUNCIONAMENTO DOS ESPAÇOS
5. PREVER O DESENHO DE RUA COM CASAS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO, GARANTINDO UMA UNIFORMIDADE URBANA SEM CONTUDO AS CASAS ESTAREM TOTALMENTE CONSTRUÍDAS	5. APRESENTAR VÁRIAS HIPÓTESES DE EVOLUÇÃO	5. GARANTIR A FACILIDADE DE EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO
6. ESPAÇOS PARA USOS DISTINTOS, SUFICIENTEMENTE VERSÁTEIS PARA A ADAPTAÇÃO DE DIFERENTES OCUPAÇÕES. O MÓDULO ADOTADO DEVERÁ PERMITIR A INSTALAÇÃO TAMBÉM DE EQUIPAMENTOS DE USO COMUNITÁRIO	6. PERMITIR SIMPLICIDADE E ALGUMA DIVERSIDADE NA EVOLUÇÃO	6. ASSEGURAR A FACILIDADE DE LIGAÇÃO ENTRE AS CONSTRUÇÕES EXISTENTES E A CONSTRUIR;
7. NÍVEL MICRO-URBANO – PRIVILEGIAR SOLUÇÕES QUE DEFINAM A FRENTE URBANA E O ESPAÇO URBANO		7. ASSEGURAR A MELHORIA EM TERMOS QUALITATIVOS DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES
		8. CRIAR UM MANUAL DE UTILIZAÇÃO QUE DEFINA AS REGAS DE EVOLUÇÃO

TABELA 19 Open Building_ Estratégia interdisciplinar



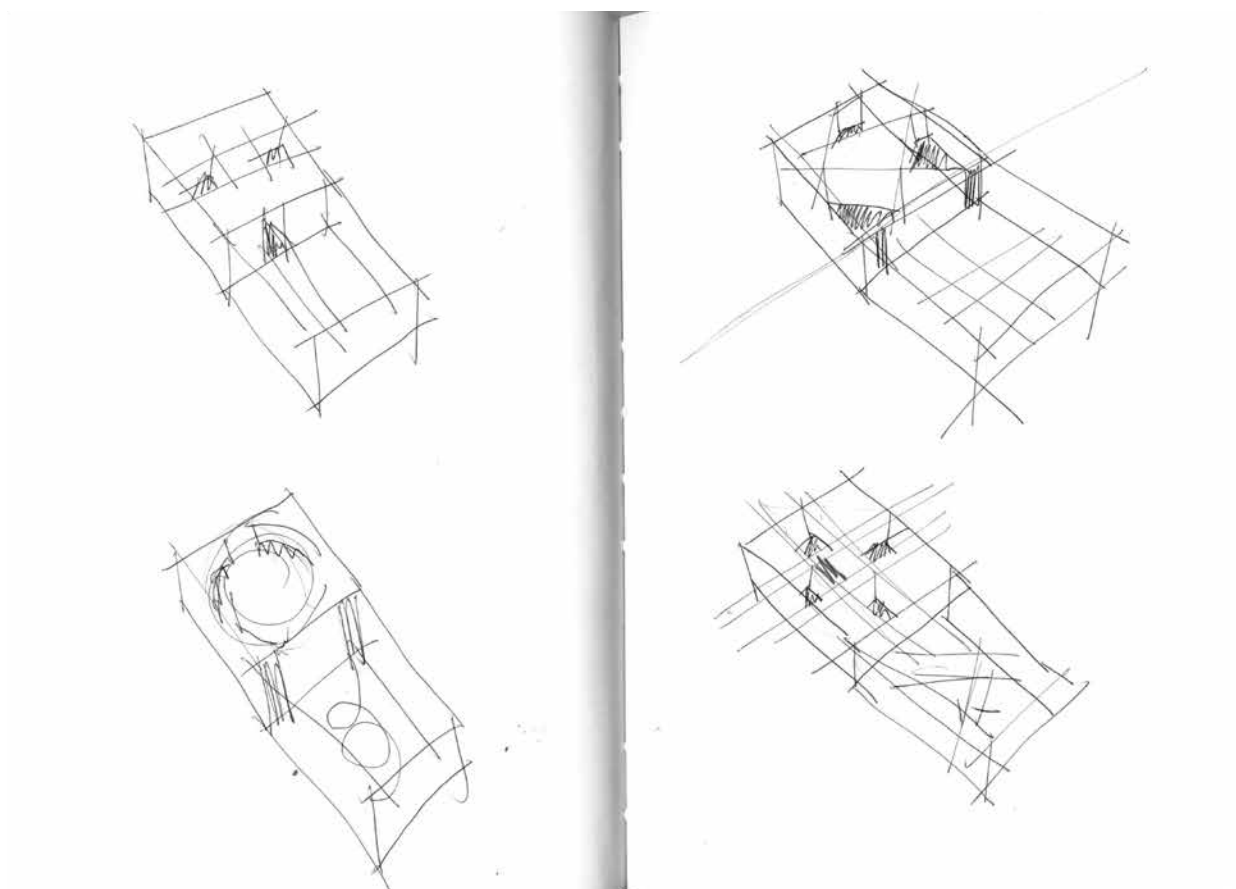
ORGANIZAÇÃO DA METODOLOGIA SEGUNDO O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

PROJETO	1. DEFINIR CONTENTOR	2. DEFINIR CONTEÚDO	3. DEFINIR REGRAS DE CRESCIMENTO
ORGANIZAÇÃO DA EQUIPA	PROMOTOR	PROJETISTA	HABITANTE
	_CRIAÇÃO DE <i>CLUSTERS</i> DE DECISÃO _SEPARAÇÃO E DEFINIÇÃO DE COMPETÊNCIAS		
ESTRATÉGIA DA EQUIPA	_DEFINIR O QUE PERTENCE AO SUPORTE E AO INFILL _DISTINGUIR OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS E OS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS PELAS ÁREAS DE TRABALHO _ORGANIZAR O PROJETO SEGUNDO A SEQUÊNCIA DO PROCESSO CONSTRUTIVO, ORGANIZADO POR NÍVEIS _ESPECIAL ATENÇÃO PARA OS PONTOS DE CONTACTO _MINIMIZAR O NÚMERO DE INTERFACES ENTRE AS VÁRIAS DISCIPLINAS		
RESPONSABILIDADE DISCIPLINAR	_DONO DA OBRA ECONOMISTA	_ARQUITETURA _ESTRUTURAS: HIDRÁULICA MECÂNICA	_REPRESENTANTE DOS HABITANTES _DWELLING DESIGNER SOCIÓLOGO
OBJETIVOS	_DEFINIR METAS A ATINGIR _ESTUDAR REQUISITOS E REGULAMENTOS _APOSTAR EM SISTEMAS MODULARES	_DEFINIR METAS A ATINGIR _ESTUDAR REQUISITOS E REGULAMENTOS	_DEFINIR METAS A ATINGIR _ESTUDAR REQUISITOS E REGULAMENTOS
PRINCÍPIOS DE PROJETO	_OTIMIZAR A EFICIÊNCIA DO PROJETO NA COORDENAÇÃO DO PROCESSO CONSTRUTIVO	_SISTEMATIZAR O PROCESSO CONSTRUTIVO SIMPLIFICANDO A PRODUÇÃO	_ENCORAJAR A INOVAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DE SUBSISTEMAS CONSTRUTIVOS
AValiação DA SOLUÇÃO	_AUTOAVALIAÇÃO DISCIPLINAR	_AUTOAVALIAÇÃO DISCIPLINAR	_AUTOAVALIAÇÃO DISCIPLINAR
	_ARTICULAR AS DECISÕES INTERDISCIPLINARES _ARTICULAÇÃO DA INFORMAÇÃO TRIDIMENSIONALMENTE _AVALIAÇÃO EM EQUIPA _VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO		
ELEMENTOS A OBTER	_TOSCOS	_DEFINIÇÃO ESPACIAL	_MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA A EVOLUÇÃO

>

OBRA	1. CONSTRUÇÃO DO SUPORTE/ CONTENTOR	2. MONTAGEM DO INFILL/ CONTEÚDO	3. EVOLUÇÃO DOS VÁRIOS SUBSISTEMAS
	_TIRAR PARTIDO DAS TECNOLOGIAS E CONHECIMENTOS LOCAIS	_OTIMIZAR O PROCESSO CONSTRUTIVO	_MINIMIZAR AS TAREFAS NA EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO
	_OTIMIZAR OS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS NUMA GESTÃO GLOBAL DOS VÁRIOS SUBSISTEMAS	_REDUZIR O TEMPO DE CONSTRUÇÃO	_REDUZIR O CONFLITO ENTRE OS VÁRIOS SUBSISTEMAS
	_TEMPO PARA A CONSTRUÇÃO DA SUPERESTRUTURA E INFRAESTRUTURA MAIS REDUZIDO	_SEPARAÇÃO DA CONSTRUÇÃO EM NÍVEIS	_DAR PREFERÊNCIA A SISTEMAS PREFABRICADOS PARA A EVOLUÇÃO
	_REDUÇÃO DO CUSTO DA CONSTRUÇÃO	_REDUÇÃO DOS CUSTOS DE COORDENAÇÃO	_OTIMIZAR OS INVESTIMENTOS FUTUROS
		_REORDENAR O INTERFACE ENTRE OS COMPONENTES DO CONTEÚDO	_KIT-FUNCIONAIS
		_O EDIFÍCIO ESTÁ PREPARADO PARA PODER SER TECNICAMENTE ATUALIZADO	
		_TIRAR PARTIDO DOS SUBSISTEMAS INDUSTRIALIZADOS PARA A DEFINIÇÃO DO CONTEÚDO	

CAPÍTULO 4.
A METODOLOGIA ELEMENTAL COMO SOLUÇÃO
ATUAL



"Its field of action is the city: the development of housing, public space, infrastructure and transportation projects that can perform as an effective and efficient upgrade in the quality of life of the poor. ELEMENTAL operates in contexts of scarce resources, using the city as a source of equality, and moreover, as a shortcut to correct inequalities." (ELEMENTAL 2008)

A bolsa obtida no âmbito do Programa "Bolsas Ibero-americanas para Jovens Professores e Investigadores Santander Universidades 2012-2013" permitiu, durante a execução deste trabalho de investigação, realizar uma viagem ao Chile, país onde atualmente se desenvolvem mais projetos de habitação evolutiva. Foi possível fazer uma profunda investigação documental na Faculdade de Arquitetura Pontifícia Universidade Católica de Santiago do Chile, onde se realizaram grande parte das investigações referidas neste trabalho e ter contacto com alguns dos seus protagonistas. Paralelamente, foi estabelecido o contacto com a equipa da ELEMENTAL, atualmente a desenvolver um largo conjunto de projetos de habitação evolutiva pelo país e no estrangeiro. No gabinete foi dado a conhecer a metodologia de trabalho entre a equipa e a forma como foram desenvolvendo as várias obras executadas e em execução. Na entrevista realizada a Alejandro Aravena, procurou-se entender como surgiu este conceito de habitação, o que já se aprendeu e os planos que têm para futuro. Com a equipa projetista, fizeram-se várias visitas a obras a decorrer. Foi possível visitar grande parte dos bairros construídos, procurando entender, com a população residente, como decorreu o processo e como tem evoluído as suas casas e o conjunto do núcleo urbano.

À luz da metodologia proposta será feita neste capítulo uma análise da metodologia ELEMENTAL, procurando entender como surgiu, quais os processos de desenvolvimento do projeto e o resultado atual dalguns desses núcleos urbanos.

4.1. ENQUADRAMENTO



FIG. 169 ELEMENTAL_ Iquique - fotografias da fase inicial e da evolução e imagens do desenvolvimento do projeto com os habitantes e as maquetas produzidas (Aravena, 2011)

É na América Latina que na atualidade se têm desenvolvido e construído mais projetos de habitação evolutiva (FIG. 169). Dos vários projetos destaca-se o ELEMENTAL, que nasceu do trabalho de investigação na Faculdade Arquitetura da Universidade Católica de Santiago do Chile e hoje é uma referência a nível internacional, não só a nível arquitetónico mas de cooperação entre o mundo empresarial e a investigação para resolver um problema social do país. Dando

continuidade aos conceitos que se desenvolveram em Lima no projeto PREVI, Alejandro Aravena organizou uma equipa multidisciplinar para dar resposta ao programa lançado pelo governo chileno para albergar a população desalojada dos terremotos a viver em situações precárias.

Talvez pelas dificuldades económicas e sociais que o Chile viveu no final do século XX, associadas à forte tendência sísmica de todo o território, neste país encontram-se das soluções mais eficazes na reposta urgente de habitação social. Depois de várias experiências feitas na procura duma solução para construir um grande número de habitações com o mínimo de recursos, chegou-se à conclusão que se poderia construir mais casas pelo mesmo valor se a casa tivesse a possibilidade de crescer. O Estado subsidiaria a aquisição da propriedade e instalação das condições elementares da casa e os futuros proprietários responsabilizar-se-iam por a fazer crescer de acordo com as suas necessidades. Seria assim possível, o Estado com o mesmo investimento alojar mais famílias. Esta foi uma enorme decisão política que mudou radicalmente a condição da habitação económica no Chile, pois veio oferecer meios de autonomia para as populações mais carenciadas pela responsabilização da construção do futuro em oposição à caridade social.

Considerava-se que, numa primeira etapa, de cada casa se deveria oferecer um núcleo húmido, composto por quarto de banho e cozinha, e terreno suficiente para que cada família pudesse ir construindo a casa de acordo com as suas possibilidades. A possibilidade de crescimento da casa não se destinava apenas a fins residenciais, mas também ao estabelecimento de pequenos comércios ou serviços locais de apoio à vizinhança. Nessa altura, as leis de construção chilenas foram inclusivamente adaptadas a este novo tipo de construção (*Division Técnica de Estudio y Fomento Habitacional 1992*).

Nessa época, no campo da investigação científica ligada à habitação chilena fizeram-se vários estudos sobre a habitação evolutiva, dos quais se destaca o trabalho de Joan MacDonald, arquiteta chilena dedicada à investigação e implementação de habitação social. Os trabalhos que foi desenvolvendo na *Pontificia Universidad Católica de Chile*, tanto na Faculdade de Arquitetura como na Faculdade de Engenharia, foram publicados em 1987 pela editorial, Estudios Universitarios Chilenos, CPU, apresentando uma profunda descrição do estado habitacional no Chile naquela época, o que permitiu estabelecer os aspetos concetuais a considerar no MODELO PROGRESSIVO que se defendia (*MacDonald 1987*).

Para os autores era nos assentamentos habitacionais mais remotos e simples que se encontravam os princípios fundamentais desta tipologia habitacional de MODELO PROGRESSIVO. A casa era entendida não como um bem de consumo, mas como um bem familiar em crescimento como forma de adaptação ao meio em que o individuo se insere. Tomando como principio que só depois de ver satisfeitas as necessidades mais elementares, a família começa a atender as necessidades de ordem pessoal e emocional, conseguiram estabelecer uma escala de necessidade para a habitação com base nos estudos sociológicos (*Departamento de Proyectos Urbanos 1979*):

1. As necessidades fisiológicas
2. Necessidades de segurança
3. Necessidades de posse e afeto
4. Necessidade de estima
5. Necessidade de autorrealização

Esta sequência define a sequência da construção da habitação evolutiva e da distribuição funcional dentro da Casa Evolutiva:

1. Proteção ambiental;
2. Estabilidade da casa;
3. Independência habitacional para o exterior e dentro dos próprios espaços interiores;
4. Acesso a infraestruturas básicas;
5. Implantação em locais que permitam uma boa qualidade de vida, próximo do trabalho por exemplo.

Desta análise conseguiram chegar à seguinte equação que define a quantidade de famílias a alojar por ano:

$$\text{N.º DE FAMÍLIAS} = \frac{\text{TOTAL DOS RECURSOS}}{\text{CUSTO DE UMA CASA ACEITÁVEL}}$$

Desta equação, pode-se concluir que, se a casa for evolutiva, o custo do núcleo base corresponde a 70% da construção, o que quer dizer que com o mesmo investimento se consegue alojar mais famílias (MacDonald 1987).

A Faculdade de Arquitetura da Universidade Católica de Santiago do Chile, explorando a forte tradição de autoconstrução chilena, foi desenvolvendo desde os anos 80 projetos de implementação de habitação evolutiva. Conjuntamente com a instituição religiosa de Solidariedade Social Hogar de Cristo, a equipa de Joan MacDonald desenvolveu a “Casa de Meia Água” (FIG. 170). Numa situação de emergência social que se viva na época, oferecia-se à população carentiada uma pequena construção de 6 m² com os serviços mínimos, estabelecendo apenas as regras de crescimento. Tendo como base os aglomerados chilenos, estudaram-se formas de crescimento das casas, das unidades e dos núcleos urbanos.

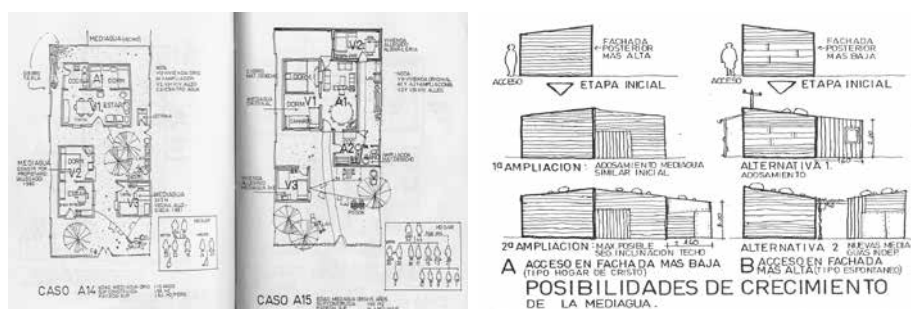


FIG. 170 Casa de Meia Água_ Plantas tipo e hipóteses de crescimento (MacDonald, 1987)

Daqui começou a nascer o interesse da comunidade científica por este tema, não só no meio da arquitetura como das ciências sociais, procurando estabelecer relações entre a população no processo de realojamento. Deste cruzamento científico, destaca-se o **PROJETO PILOTO 9X18**, um estudo sobre a habitação evolutiva espontânea em Santiago realizado entre 1988 e 1990 (Montserrat e Francisco 1990).

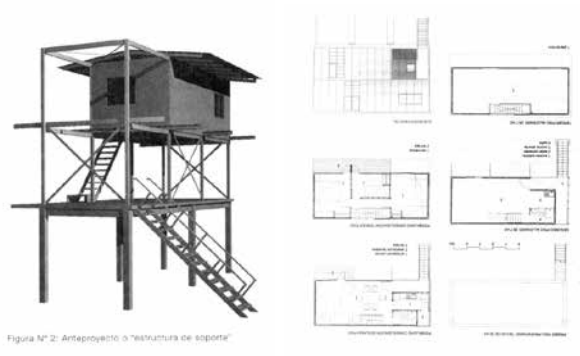


FIG. 171 Projeto para casa evolutiva Huerchuraba 2010 (Davilla e Trias 1990)

Como consequência desta investigação, em 2002, juntamente com a Fundação Rodelillo, desenvolveram-se um conjunto de trabalhos para os bairros pericentrais de Santiago, o projeto Huechuraba 2010 (Francisco Veragara Davilla 1990). No lote típico santiaguino, 9X18 propôs-se a construção de uma casa evolutiva de 3 pisos, permitindo assim que a população se mantivesse nos seus locais de origem (FIG. 171). Ao contrário da evolução da construção corrente, a casa desenvolve-se de cima para baixo. Numa estrutura metálica de 9X18 construíam-se duas lajes de piso com 32 m², na superior ficaria o núcleo base da habitação construída com uma estrutura leve de aço corrente revestida com painéis de betão. Os acabamentos exteriores seriam feitos pelos habitantes. Deste projeto resultou uma parceria entre a Universidade da Indústria da construção. Um consórcio com a construtora BROTEC SA subsidiado pelo Ministério MINVU, para desenvolver o sistema estrutural construtivo em aço e painéis de betão prefabricados, tanto para a envolvente exterior como para as lajes de piso (Castillo e Hidalgo 2007).

Desde então tem-se vindo a realizar vários trabalhos de investigação sobre habitação evolutiva, tanto na análise do desenvolvimento da habitação social como na busca de soluções para os novos problemas de habitação evolutiva (Edwin 1987). Hoje em dia, no âmbito do programa “*Un techo para Chile*”, promovido pelo governo para o realojamento da população mais carenciada, tem-se feito algumas experiências de habitação evolutiva, das quais se destaca o projeto que deu origem à ELEMENTAL, equipa liderada por Alejandro Aravena (CHILE 2013).

Alejandro Aravena, arquiteto chileno formado na Universidade Católica do Chile, quando convidado pela *Harvard University* para lecionar projeto, propôs aos alunos desenvolverem uma habitação numa situação de emergência com apenas 3200\$US. Nos três anos de aulas, este programa foi-se apurando e a habitação evolutiva como solução para resolver os problemas de habitação no Chile. Em vez de fazer uma casa pequena adequada ao orçamento disponível, oferecia-se metade de uma boa casa com capacidade de ser terminada pela família que a habitaria (Aravena, 2012b).

No fim desses três anos, Alejandro Aravena, Andrés Iacobelli, engenheiro civil (mais tarde diretor executivo do programa estatal *Sevicio Pais*, um programa da sociedade civil chilena com financiamento estatal destinado a superar a pobreza), e Pablo Allard, arquiteto, em Harvard, perguntam-se porque a arquitetura chilena, no momento já reconhecida a nível internacional, não se concentrava na resolução de um dos maiores problemas do Chile, a habitação precária.

Nasceu a ELEMENTAL, uma empresa *spin-off*, com o objetivo de promover o projeto integrado de habitação evolutiva sob uma perspectiva multidisciplinar (Aravena, 2012b).

Tirando partido da forte tradição da autoconstrução na habitação e da possibilidade de obtenção de um subsídio estatal por parte do Governo chileno de adquirir uma habitação “VIVIENDA SOCIAL DINAMICA SIN DEUDA”, Alejandro Aravena, em conjunto com uma equipa de engenheiros civis e arquitetos, apresenta o projeto ELEMENTAL para a construção de conjuntos de habitação social apoiados pelo “FONDO CONCURSABLE SOLIDARIO” (CEPAL).

Este programa politicamente inovador, tinha com objetivo reformular a equação para resolver o problema da habitação social para LIBERTAR AS FAMÍLIAS DA DÍVIDA HIPOTECÁRIA (FIG. 172). O Estado subsidiaria a construção de uma habitação evolutiva para famílias carenciadas sem possibilidade de pedir um empréstimo a um banco, oferecendo condições especiais de crédito para a compra da sua habitação. As famílias teriam de se organizar para adquirir o terreno e fazer os projetos e o “FONDO CONCURSABLE SOLIDARIO” apoiaria cada família na obtenção do terreno e no financiamento dos projetos. Financeiramente, esta proposta diminui o investimento das duas partes, as famílias responsabilizam-se pela evolução da casa e a sua manutenção, o Estado subsidia apenas o terreno e o núcleo base da habitação (Knuckey 2008).

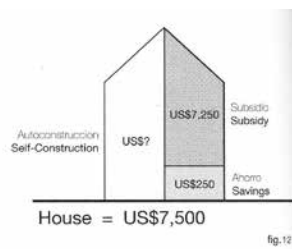


FIG. 172 ELEMENTAL_ Conceito da estratégia económica (Aravena 2012a)

“Se aumento el subsidio direto de 140UF a 280UF (≈\$3500 a \$7000 dólares da época); se redujo el ahorro a cada familia a 10UF como mínimo (≈\$500 a \$250 dólares da época); y se eliminó el crédito hipotecários y por lo tanto deuda. A esto se sumó un subsidio adicional de 10UF por familia (≈\$250 dólares) para financiar una asistencia técnica durante la etapa de diseño y construcción, que velara por la calidad de las edificaciones. Así el costo final de la vivienda, incluyendo los proyectos y la inspección técnica, se fijó en 300UF (≈\$7.500 dólares da época).” (Aravena 2012a)

Encontrada esta fórmula, promoveram um concurso internacional para o desenvolvimento desta equação para distintos locais no Chile, tal como anos antes se fizera em Lima (Aravena, 2012 a) (FIG. 173).

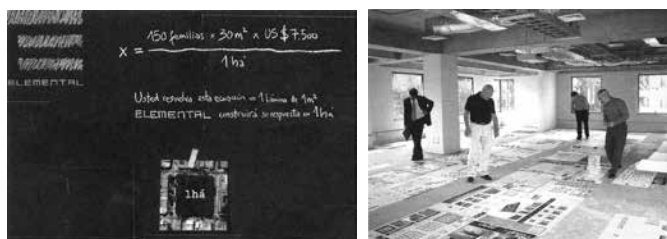


FIG. 173 ELEMENTAL_ Concurso de ideias (Aravena, 2012a)

É nessa altura que a COPEC, Companhia de Petróleos do Chile, se associa à ELEMENTAL, para desenvolver este conceito a larga escala com um carácter empresarial, criando uma *spin-of* gerada em âmbito universitário. Este conceito começa a ser implementado não só no Chile como em vários países da América Latina. Em 2009, aquando da exposição EXPERIMENTA DESIGN, o município de Vila Real de Santo António contactou a empresa para desenvolverem um estudo para a cidade, estudo esse que não terá tido desenvolvimento.

4.2. PRINCÍPIOS DE PROJETO

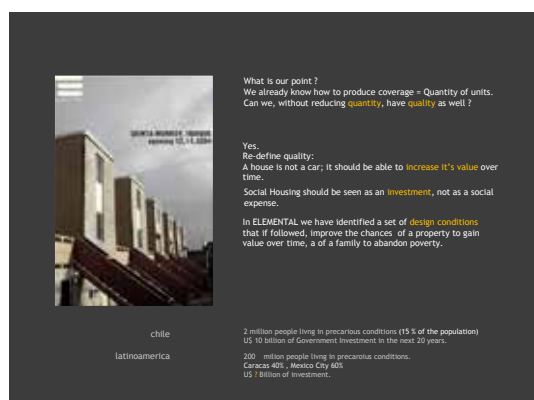


FIG. 174 ELEMENTAL_ Slide explicativo da estratégia de projeto (Andres Iacobelli 2007)

Dentro da Faculdade de Arquitetura da Universidade Católica de Santiago do Chile, Aravena montou uma equipa de trabalho para desenvolver um modelo de habitação que permitisse formar diferentes tipologias e ser construída em distintos contextos, obedecendo aos seguintes princípios de projeto (FIG. 174):

1. Pensar na escala de conjunto;
2. Ser construível;
3. Seguir as regras de mercado corrente.

Destes princípios surge a questão metodológica que o grupo de investigação se propõe resolver juntamente com as entidades estatais, as famílias, os construtores:

HABITAÇÃO SOCIAL

=

DENSIDADE DE BAIXA ALTURA + LOTAÇÃO MODERADA + POSSIBILIDADE DE CRESCIMENTO

Daqui nasce a EQUAÇÃO ELEMENTAL para encontrar os PRINCÍPIOS DE PROJETO (FIG. 175):

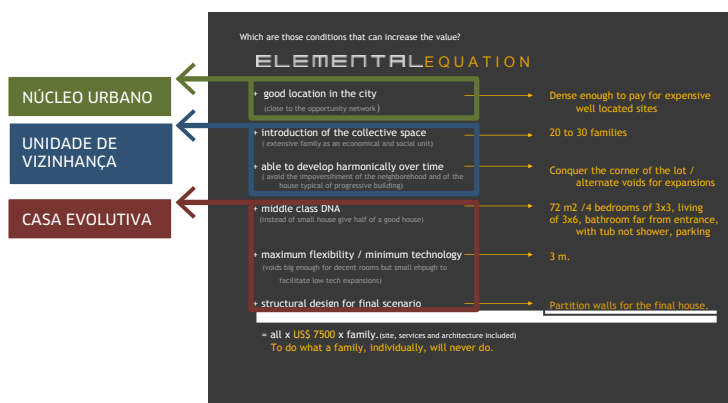


FIG. 175 ELEMENTAL_ Slide explicativo da equação formulada pelo projeto (Andres Iacobelli 2007)

Para a definição do **NÚCLEO URBANO**, propõem uma solução que procure:

1. ALTA DENSIDADE COM BAIXA ALTURA permitindo que as famílias fiquem próximas do local onde trabalham.

No desenho da **UNIDADE DE VIZINHANÇA** deve-se:

1. PREVER A DUPLICAÇÃO DA ÁREA BRUTA POR HABITAÇÃO na concepção do espaço exterior da comunidade;
2. CONCEBER O CONJUNTO PREVENDO QUE IRÁ CRESCER EM TEMPOS DIFERENTES

Para a concepção da **CASA EVOLUTIVA** será utilizada a seguinte fórmula e condicionamentos:

$$72 \text{ M}^2$$

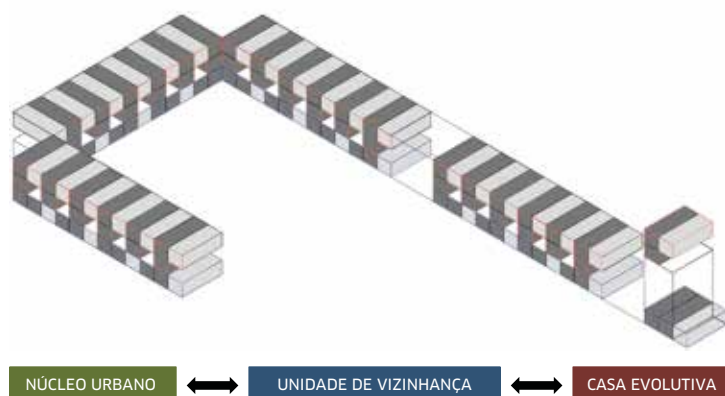
4 QUARTOS DE 3 X 3 M + SALA 3 X 6 M + 1 QUARTO DE BANHO COMPLETO

1. Os módulos de crescimento não devem exceder os 3m;
2. A estrutura da casa deve ser calculada para o crescimento futuro.

Equacionar o projeto, permite encontrar uma fórmula que adapta o orçamento disponível ao terreno disponível:

$$\text{ORÇAMENTO DISPONÍVEL} = \frac{\text{N.º DE FAMÍLIAS} \times \$7.500 \times 30 \text{ M}^2}{\text{ÁREA DISPONÍVEL}}$$

Fixando o valor para cada CASA e a área do seu núcleo base, consegue-se determinar quantas famílias se pode albergar em determinado local com um orçamento específico.



ILUS. 54 ELEMENTAL_ Esquema ilustrativo dos três níveis de composição

Tendo como base uma CASA EVOLUTIVA desenvolvida em três módulos reduzidos de 4.5 m x 6.5 m, conseguem definir **NÚCLEOS URBANOS** adaptados a diferentes contextos com UNIDADES DE VIZINHANÇA de dimensionamento controlado, 10 a 15 casas. Para o mesmo lote desenvolveram várias tipologias de habitação evolutiva e flexível, conforme o contexto social de cada projeto (ILUS. 54).

A área disponível para o NÚCLEO URBANO definirá a tipologia de UNIDADE DE VIZINHANÇA a adotar. A mesma fórmula aponta para outras tipologias de evolução que têm vindo a experimentar.

Para um terreno com a área de implantação condicionada propõem o que denominam por **EDIFÍCIO PARALELO** “um híbrido entre casa y edificio” (Aravena 2012), articulando em três pisos duas CASAS EVOLUTIVAS, com diferentes tipologias de evolução (FIG. 176).



FIG. 176 ELEMENTAL_ Edifício paralelo – fotografia da maquete (Aravena, 2012b)

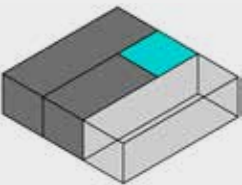
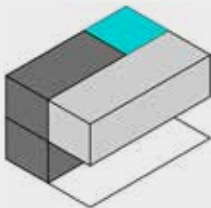
Desta forma conseguem otimizar o investimento inicial do Estado. Se para construir cada casa são necessários 300 UF (conceito chileno para unidade de financiamento para habitação) para 100 casas seriam necessários 30.000UF. Com este mesmo valor, 30.000 UF propõem-se conceber um edifício que albergue 100 famílias prevendo o seu crescimento (TABELA 20):

1 CASA = 300 UF 100 CASAS = 30.000UF

Daqui consegue retirar-se a seguinte conclusão:

1 CASA ↔ 30 + 42 m² = 72 m² de área útil
 1 EDIFÍCIO PARALELO ↔ n CASAS X 72 m² de área útil = n X 30 m² + n X 42 m

TABELA 20 ELEMENTAL_ Conceito de edifício paralelo

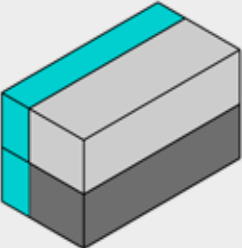
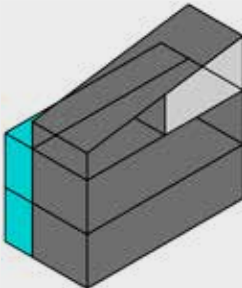
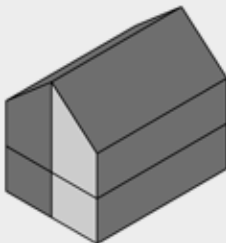
EDIFÍCIO PARALELO			
	→		→
AO NÚCLEO BASE CORRESPONDEM 2 MÓDULOS E À EVOLUÇÃO 1 MÓDULO.			

Quando o terreno é maior pode optar-se por uma distribuição das casas de dois pisos em LOTES GEMINADOS (FIG. 177):



FIG. 177 ELEMENTAL_ Habitação geminada – fotografia da maqueta (Aravena, 2012b)

TABELA 21 ELEMENTAL_ Conceito de habitação geminada

HABITAÇÃO GEMINADA		
FLEXÍVEL	AMPLIÁVEL	
UMA ÁGUA	DUAS ÁGUAS	
		
CRESCENDO EM ALTURA	CONSTRUINDO A “CASCA TOTAL” DA CASA E O NÚCLEO FIXO	CONSTRUINDO O PERÍMETRO EXTERIOR CORRESPONDENTE À ÁREA FINAL DE 72 M ²


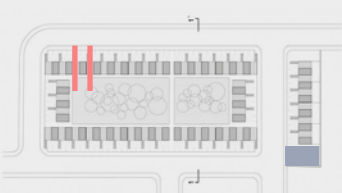

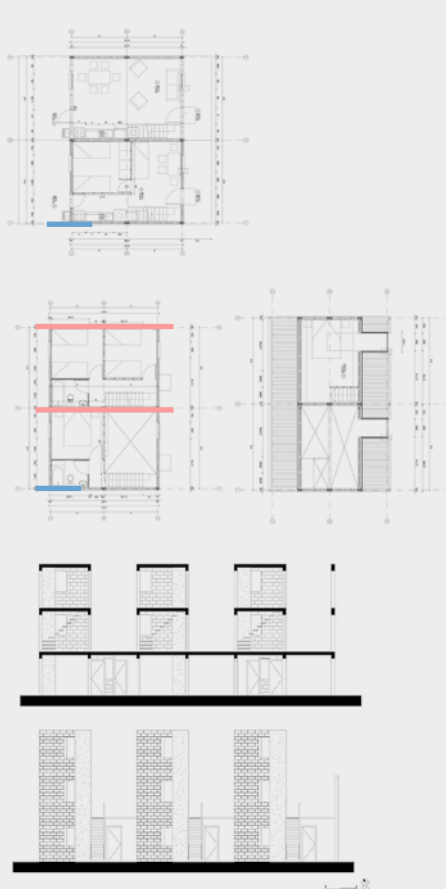
A distribuição funcional destas opções tem como princípio a concentração dos compartimentos húmidos, quarto de banho e cozinha no núcleo base. À evolução correspondem espaços de dormir ou ao aumento das áreas de estar (TABELA 21).

4.3. PROPOSTA

À luz da metodologia desenvolvida neste trabalho, podem-se retirar algumas conclusões que poderão fundamentar uma possível demonstração da mesma. Embora estes projetos e obras tenham sido realizados noutro país com uma realidade e legislação muito distinta, tentar-se-á fazer uma leitura deste projeto pelas fases propostas neste trabalho. Para os três níveis estabelecem as seguintes condicionantes (TABELA 22):

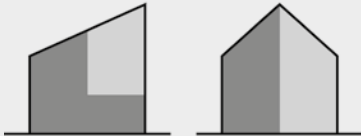

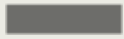











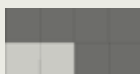
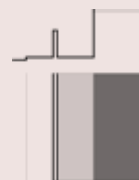

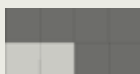
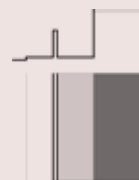


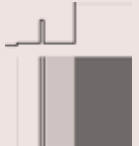
1. NÚCLEO URBANO 100 a 150 CASAS EVOLUTIVAS caso o conjunto tenha maior capacidade dividem em vários NÚCLEOS
2. UNIDADE DE VIZINHANÇA 10 a 12 CASAS EVOLUTIVAS
3. CASA EVOLUTIVA 2 a 5 pessoas

TABELA 22 ELEMENTAL_ Proposta base (Aravena, 2012a)

NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
	 	
EDIFÍCIOS PÚBLICOS	EDIFÍCIOS COMUNITÁRIOS	UNIDADE DE HABITAÇÃO
MÓDULO URBANO	ÁREA TÉCNICA	PAREDE TÉCNICA
		MÓDULO ESTRUTURAL

DEFINIÇÃO TIPOLÓGICA

Definem duas tipologias distintas: CASAS GEMINADAS quando o terreno é de pequenas dimensões e acidentado (TABELA 23) e EDIFÍCIO PARALELO quando o terreno é plano e amplo (TABELA 24).

TABELA 23 ELEMENTAL_ Critérios tipológicos - casas geminadas			
			
	NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
CONDICIONANTES			
ESPAÇO DISPONÍVEL	LINEAR 	RETANGULAR 	LOTE PEQUENO 
ACESSO	TOPO 	RUA 	DIRETO 
TOPOGRAFIA	PENDENTE 	PENDENTE 	PLANO 
CRITÉRIOS FORMAIS	MALHA URBANA	QUARTEIRÃO	UNIDADE DE HABITAÇÃO
VOLUMETRIA	COMPACTO 	BANDA 	EM BARRA 
ESPAÇO EXTERIOR	PRAÇA 	LARGO 	LOGIA 
	VIAS TANGENTES 	LATERAL 	FRONTAL 
VIAS	VIA PRINCIPAL 	VIA DE SERVIÇO 	VIAS PEDONAIS 













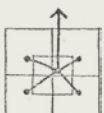


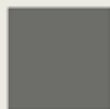








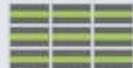

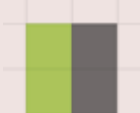
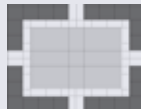


















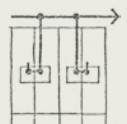
ESPAÇOS VERDES	PARQUE MARGINAL 	JARDIM LATERAL 	QUINTAL TRASEIRAS 
ESTACIONAMENTO	PARQUE 	LONGITUDINAL 	EXTERIOR 
CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO	CENTRÍFUGA 	EXPANSÍVEL 	FLEXÍVEL  <div> HORIZONTAL  </div> <div> VERTICAL  </div>
CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS			
ESTRUTURA	REDE	LIMITE EXTERIOR	CONTÍNUA 
INFRAESTRUTURAS	REDE	LIGAÇÃO DE 4 EM 4 LOTES 	LINEAR

TABELA 24 ELEMENTAL_ Critérios tipológicos_ edifício paralelo

				
FLEXÍVEL	NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA	
CONDICIONANTES				
ESPAÇO DISPONÍVEL	AXIAL 	QUADRADO 	LOTE MÉDIO 	
ACESSO	TRANSVERSAL 	LARGO 	DIRETO 	1.º PISO 
TOPOGRAFIA	PLANO 	PLANO 	PLANO 	
CRITÉRIOS FORMAIS	MALHA URBANA	QUARTEIRÃO	UNIDADE DE HABITAÇÃO	
VOLUMETRIA	COMPACTO 	EM U 	EM BARRA 	
ESPAÇO EXTERIOR	PRAÇA CENTRAL 	LARGO CENTRAL 	LOGIA LATERAL 	
	VIA PRINCIPAL 	VIA DE SERVIÇO 	VIAS PEDONAIS 	
ESPAÇOS VERDES	PARQUE CENTRAL 	JARDIM CENTRAL 	QUINTAL TRASEIRAS 	
	ESTACIONAMENTO	AO LONGO DAS RUAS 	PERPENDICULAR 	EXTERIOR 

CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO			
	LINEAR 	HORIZONTAL 	AMPLIÁVEL  <div> HORIZONTAL  </div> <div> VERTICAL   </div>
CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS			
ESTRUTURA	REDE	LIMITE EXTERIOR	CONTÍNUA 
INFRAESTRUTURAS	REDE	LIGAÇÃO DE 2 EM 2 LOTES 	LINEAR

IMPLEMENTAÇÃO

Talvez por esta equipa ser multidisciplinar e contar com a contribuição de economistas para além da arquitetura e da engenharia, o modelo de implementação deste projeto tem como base um processo de decisão multicritério. A dimensão do terreno aponta para a tipologia da associação das casas, edifício paralelo ou geminado. O espaço disponível para o número de pisos definindo o tipo de acesso. A topografia do local para o desenho do espaço urbano e a definição das unidades de vizinhança.

Estabelecida a implantação e a tipologia de habitação, adapta-se o sistema construtivo ao mercado construtivo do local. O núcleo base habitualmente composto por uma estrutura de betão e a envolvente exterior em madeira ou alvenaria, de forma a adaptar-se às futuras evoluções.

A implementação destes núcleos urbanos tem, tal como é tradição no Chile, uma grande participação das comunidades. Em grupo, criam equipas com os projetistas para encontrar o terreno, decidir o desenho urbano do local, estabelecer as regras de crescimento e controlar a evolução do conjunto e de cada casa.

O SUPORTE dos três níveis é definido em projeto e os acabamentos são deixados para os habitantes. As regras para essas evoluções são definidas em conjunto com cada comunidade. Deste trabalho conjunto cria-se uma maior cumplicidade e envolvimento dos habitantes com as suas casas, e com a comunidade. Nas visitas aos bairros construídos foi notório a grande

cumplicidade dos residentes com o projeto e o sentido de responsabilidade de todos na preservação do conjunto.

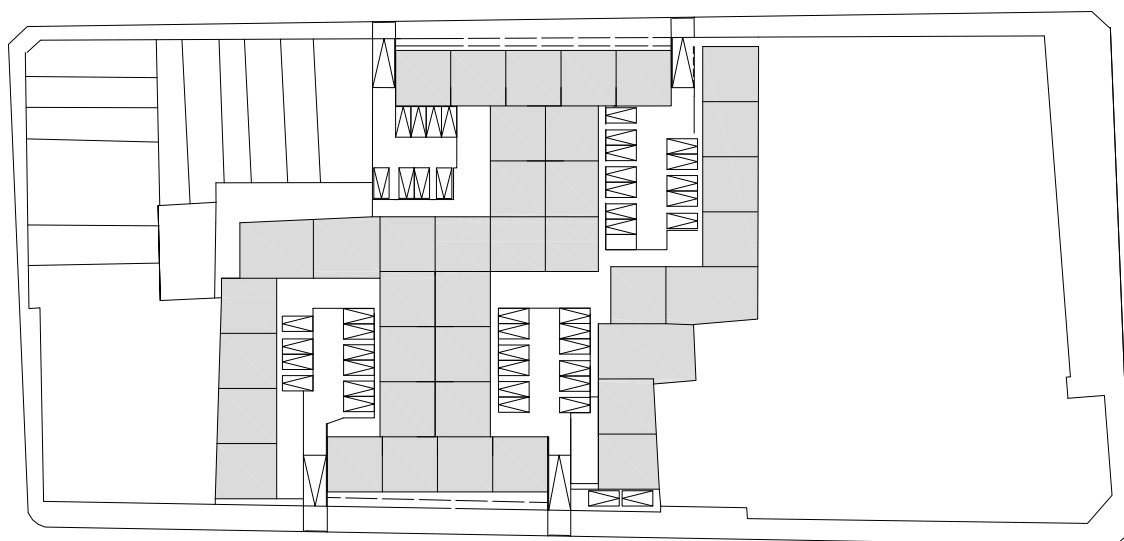
Os projetistas apoiam as comunidades a estabelecer as regras de crescimento e, em conjunto, concebem os manuais de ampliação e manutenção das suas casas. A cada habitante é fornecido um manual de ampliação da sua casa, onde se descrevem as regras de crescimento. A conceção destes manuais será apresentada mais adiante nesta tese (FIG. 178).



FIG. 178 ELEMENTAL_ Exemplo de manual fornecido aos habitantes (Aravena, 2012b)

O primeiro projeto a ser construído foi um NÚCLEO URBANO para o centro de **IQUIQUE** num terreno de 3.620 m² para 93 famílias entre 202 a 2004 (TABELA 25).

FIG. 179 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)



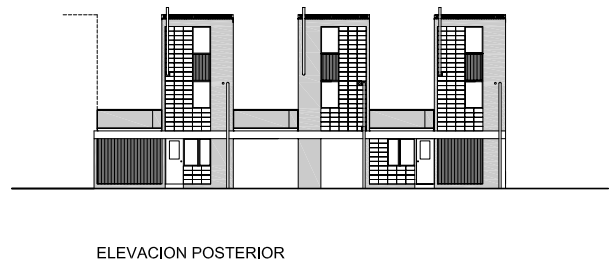
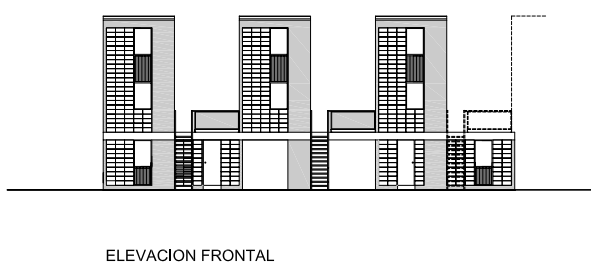
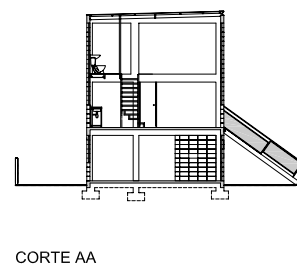
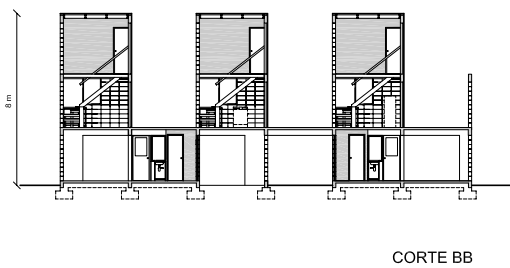
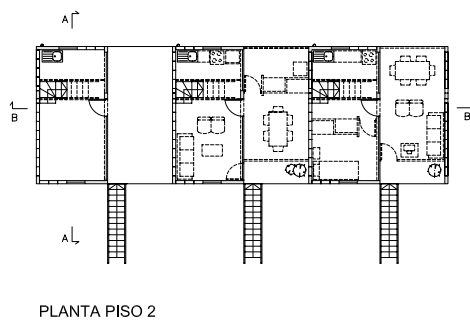
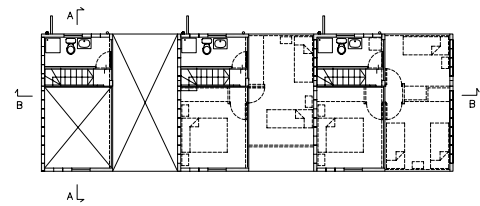
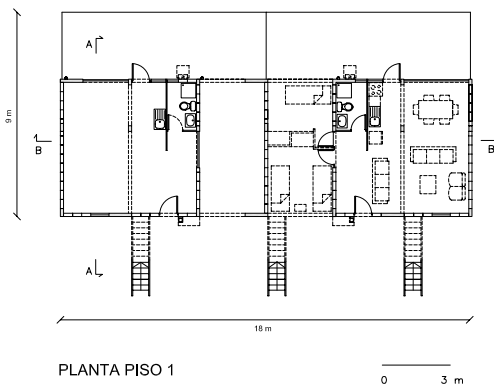


FIG. 180 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



FIG. 181 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique - fotografias da fase inicial (fotografias de TADEUZ JALOCHA cedidas por ELEMENTAL)



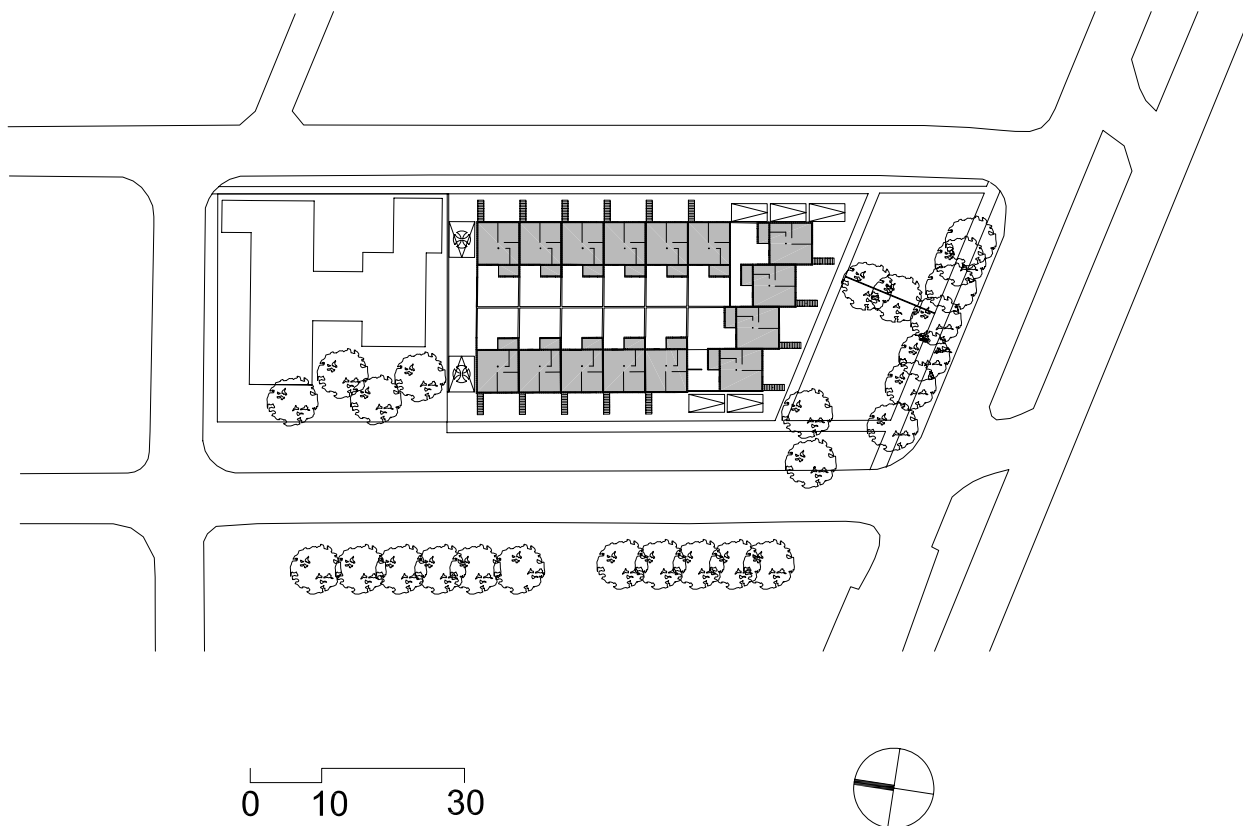
FIG. 182 ELEMENTAL_ Projeto de Iquique – fotografias da fase de evolução (fotografias de CRISTOBAL PALMA [1, 2], TADEUZ JALOCHA [3, 4] e LUDOVIC DUSUZEAU [5, 6] cedidas por ELEMENTAL)





Em 2006, apenas num ano construíram-se 30 habitações em **LO ESPEJO** numa tipologia de edifício paralelo (TABELA 26).

FIG. 183 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)



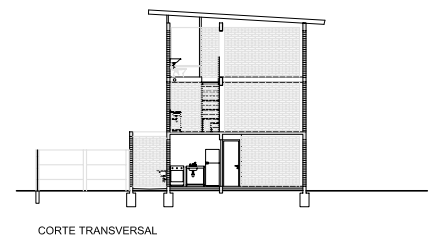
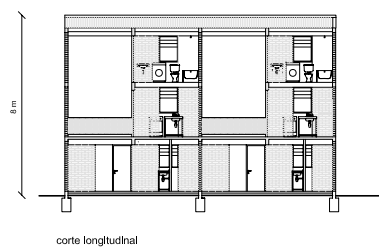
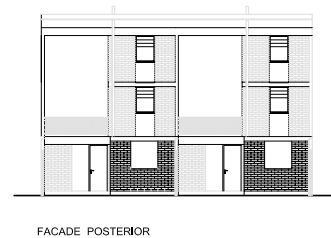
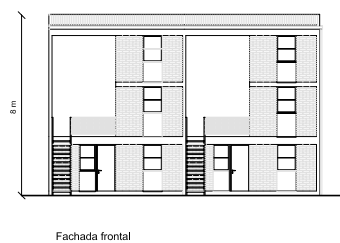
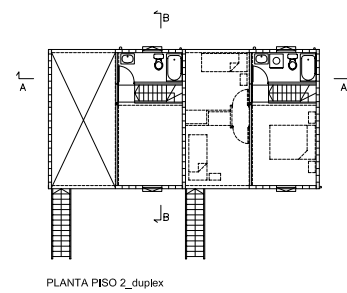
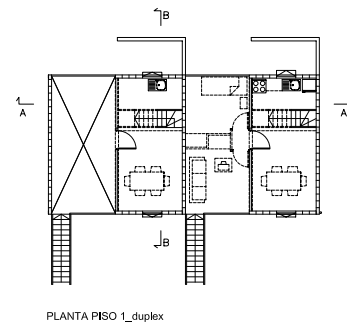
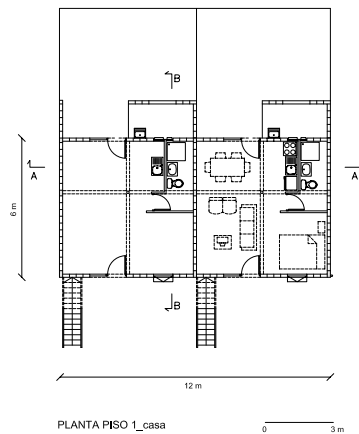


FIG. 184 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo - fotografias da fase de obra e inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



FIG. 185 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)

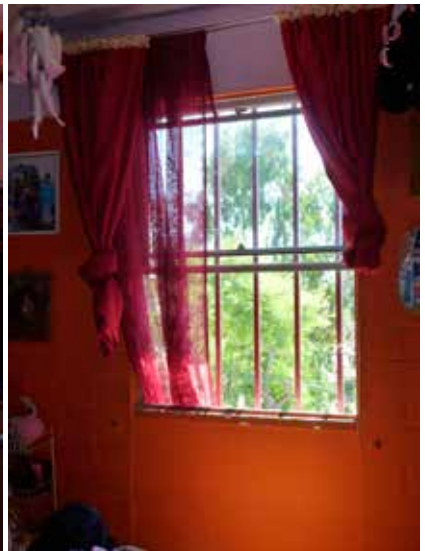


FIG. 186 ELEMENTAL_ Projeto de Lo Espejo - fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)









Em **RANCÁGUA**, para um conjunto de 206 habitações, foi adotado edifício paralelo. Para evitar a massificação da área dividiu-se em dois núcleos de 103 habitações, distinguidos pela cor e materiais de acabamento exterior (TABELA 27).

FIG. 187 ELEMENTAL_ Projeto de Rancágua – conjunto, fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)



FIG. 188 ELEMENTAL_ Projeto de Rancágua - bairro branco, fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)









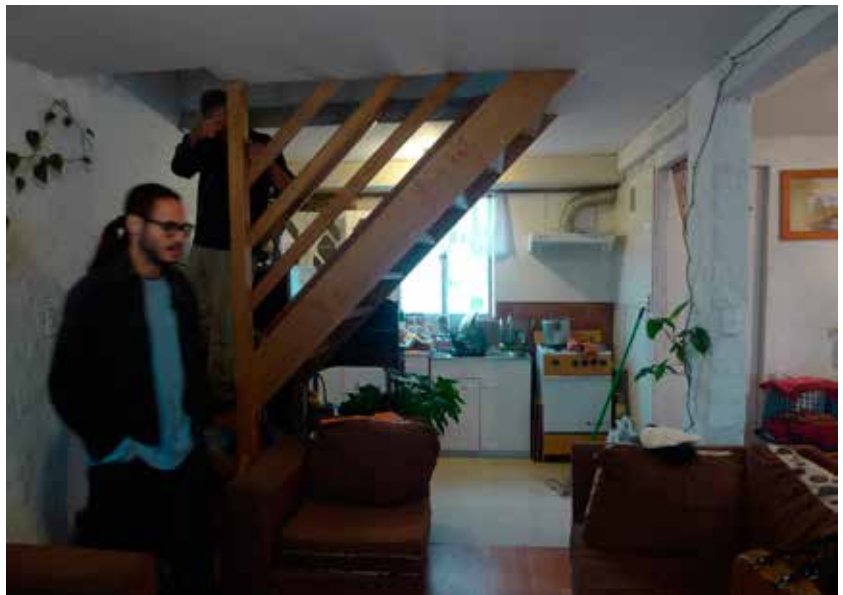
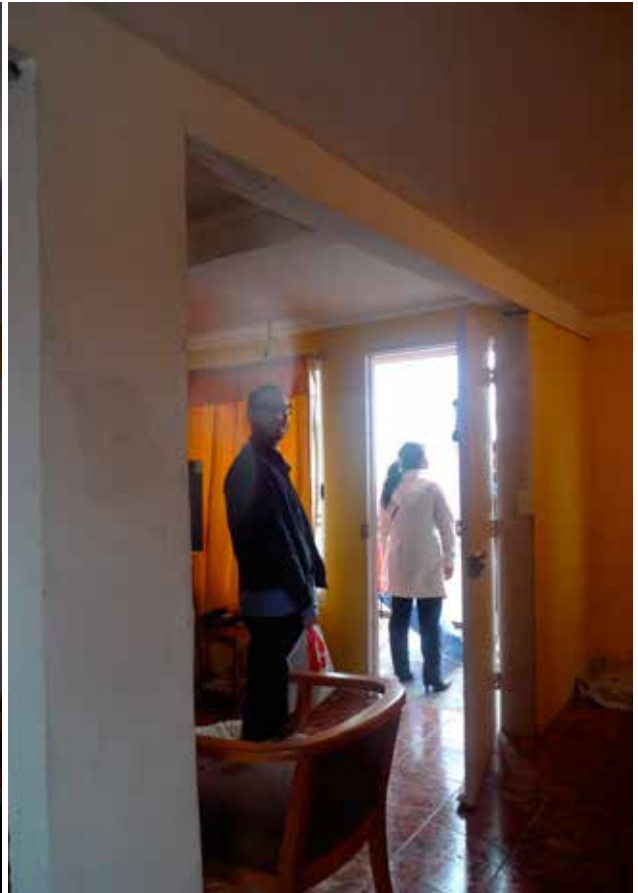


FIG. 189 ELEMENTAL_ Projeto de Rancágua - bairro vermelho, fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)









Em 2008, foi pela primeira vez exportado este conceito para o México, para a construção de um conjunto de 70 habitações em **MONTEREY** (TABELA 28).

FIG. 190 ELEMENTAL_ Projeto de Monterey - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)

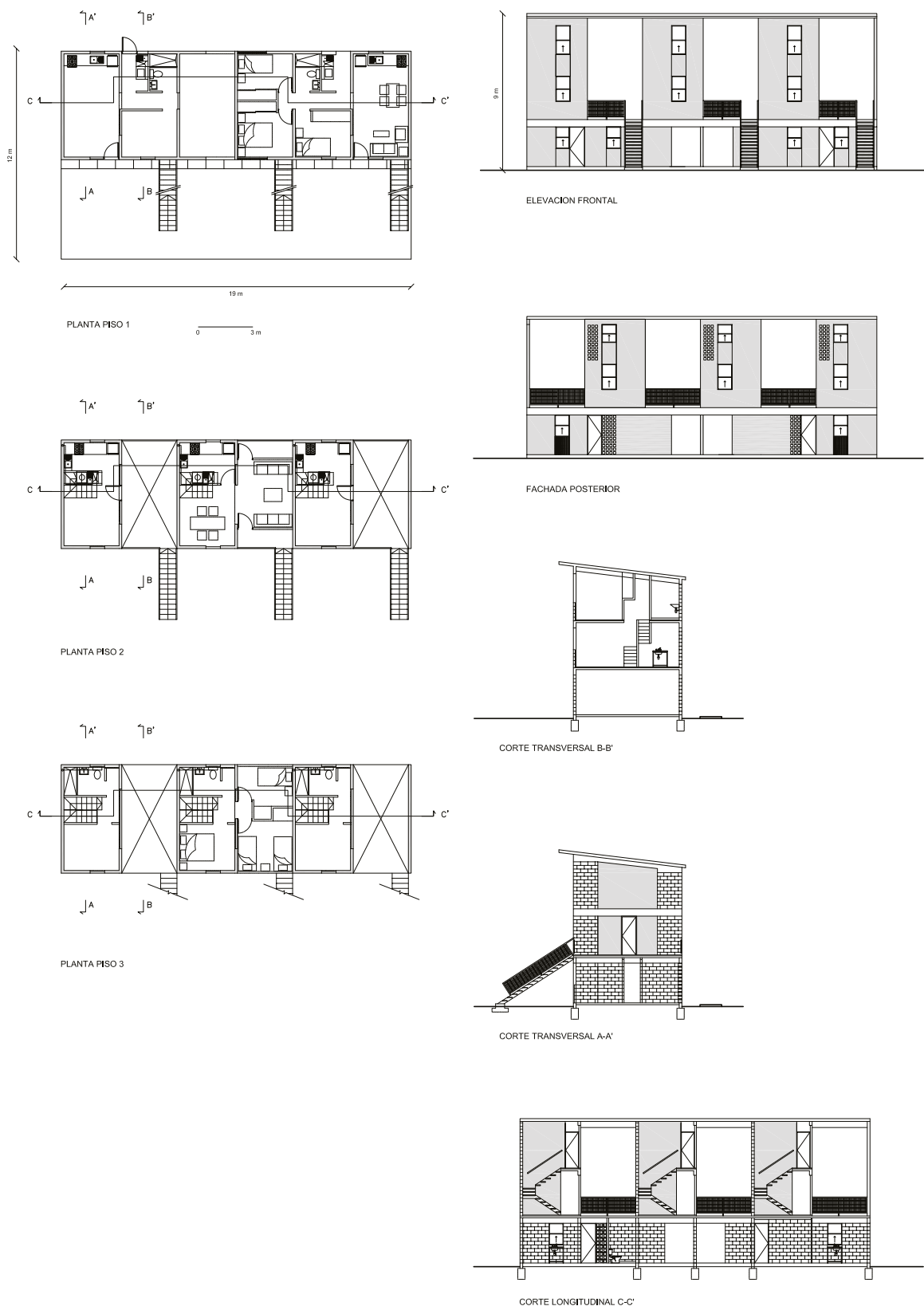


FIG. 191 ELEMENTAL_ Projeto de Monterey – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



FIG. 192 ELEMENTAL_ Projeto de Monterey - fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)





Em **ANTOFAGASTA**, mais a norte no Chile, construiu-se entre 2007 a 2009 um NÚCLEO URBANO de 95 casas num terreno de elevada pendente, um conjunto de casas geminadas (TABELA 29).

FIG. 193 ELEMENTAL_ Projeto de Antofagasta - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)

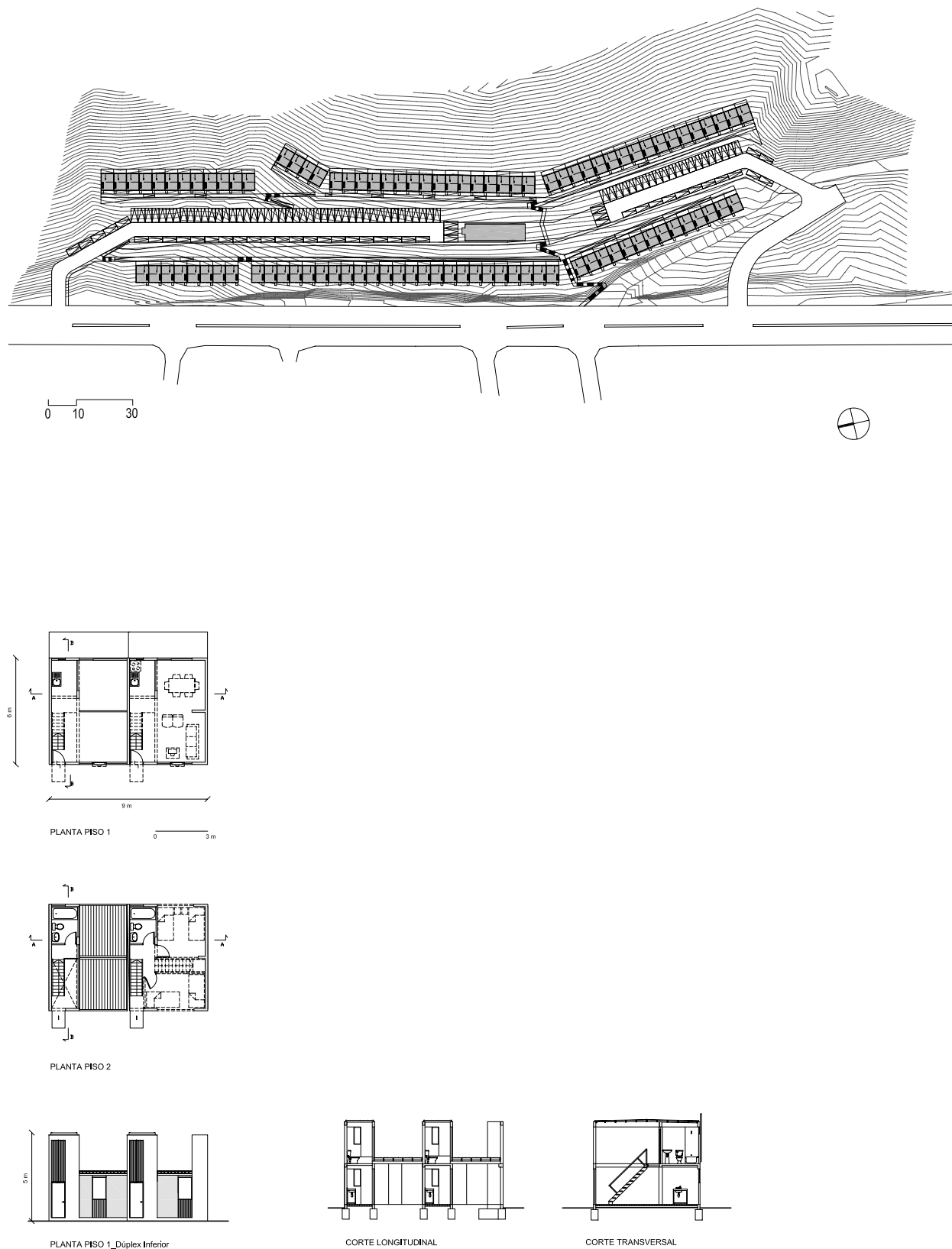


FIG. 194 ELEMENTAL_ Projeto de Antofagasta – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



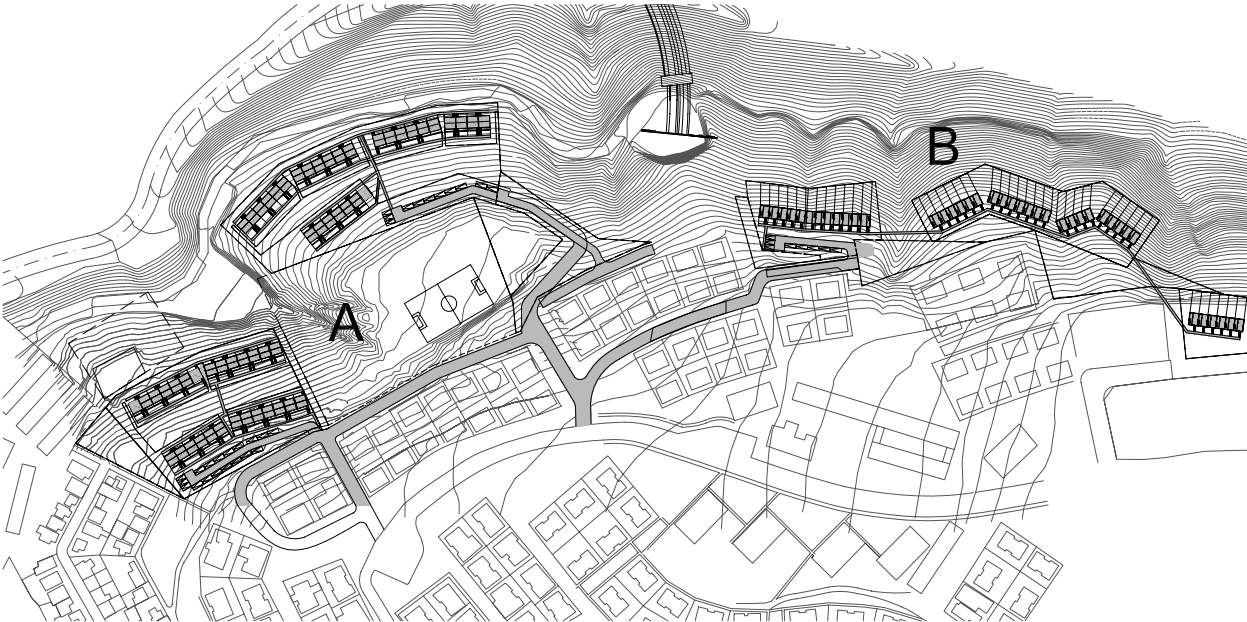
FIG. 195 ELEMENTAL_ Projeto de Antofagasta – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)





Em **VALPARAISO**, entre 2004 a 2009, a mesma condição de terreno permitiu fazer uma variação desta tipologia, sobrepondo duas habitações (TABELA 30).

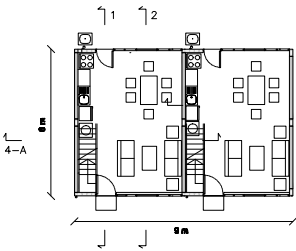
FIG. 196 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaíso - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)



0 10 30

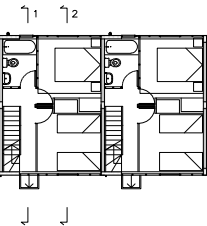
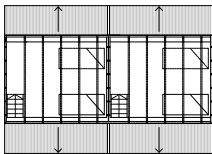


PLANTAS TIPO B



PLANTA 1er PISO

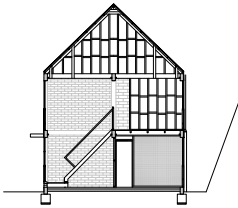
PLANTA 3er PISO



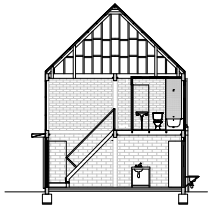
PLANTA 2º PISO

0 3 m

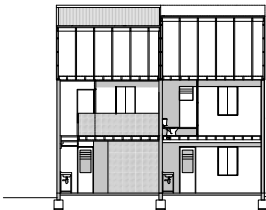
CORTES TIPO B



CORTE 2-2



CORTE 1-1



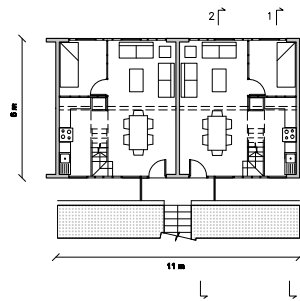
CORTE 4a-4a'

CORTE 4b-4b'

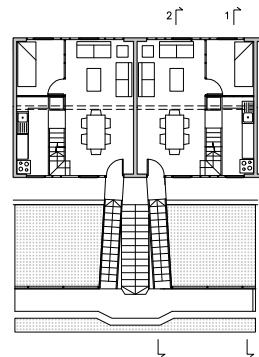


ELEVACION FRONTAL

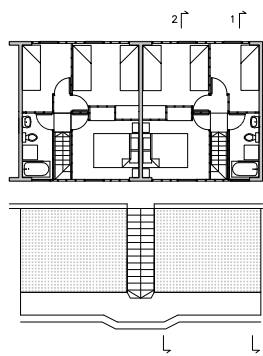
PLANTAS TIPO A



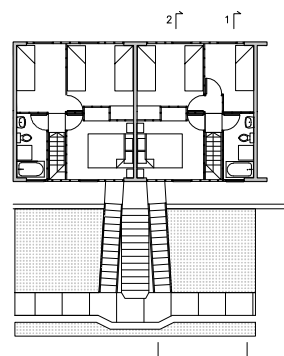
PLANTA 1er PISO



PLANTA 3er PISO

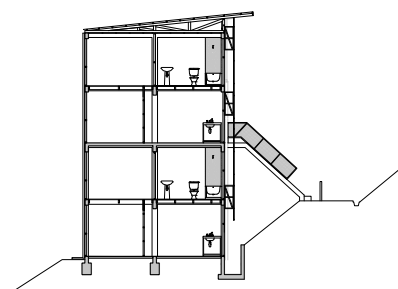


PLANTA 2º PISO
0 3 m

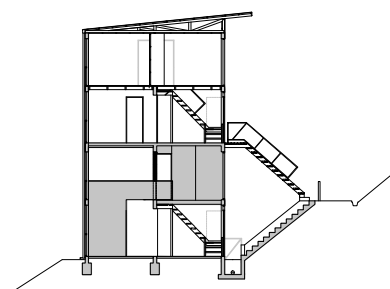


PLANTA 4º PISO

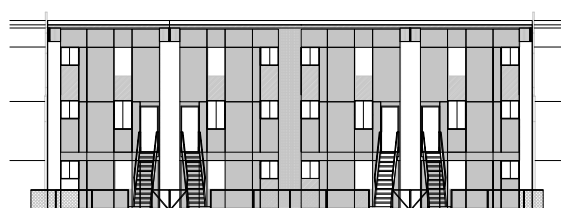
CORTES TIPO A



CORTE 1-1



CORTE 2-2



CORTE 1-1

FIG. 197 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaíso – fotografias da fase de obra do tipo B (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



FIG. 198 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaíso – fotografias da fase inicial do tipo A (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



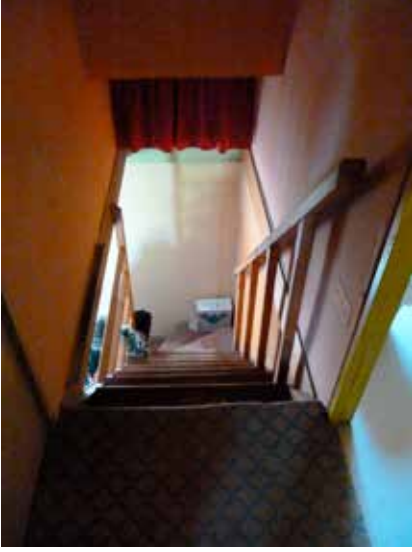
FIG. 199 ELEMENTAL_ Projeto de Valparaíso – fotografias do estado atual do tipo A (fotografias cedidas por Maria Eduarda Souto de Moura)













Em **RENCA** entre 2006 a 2008, num terreno plano experimenta-se uma tipologia urbana organizando as casas geminadas em UNIDADES DE VIZINHANÇA em forma de U (TABELA 31).

FIG. 200 ELEMENTAL_ Projeto de Renca - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)

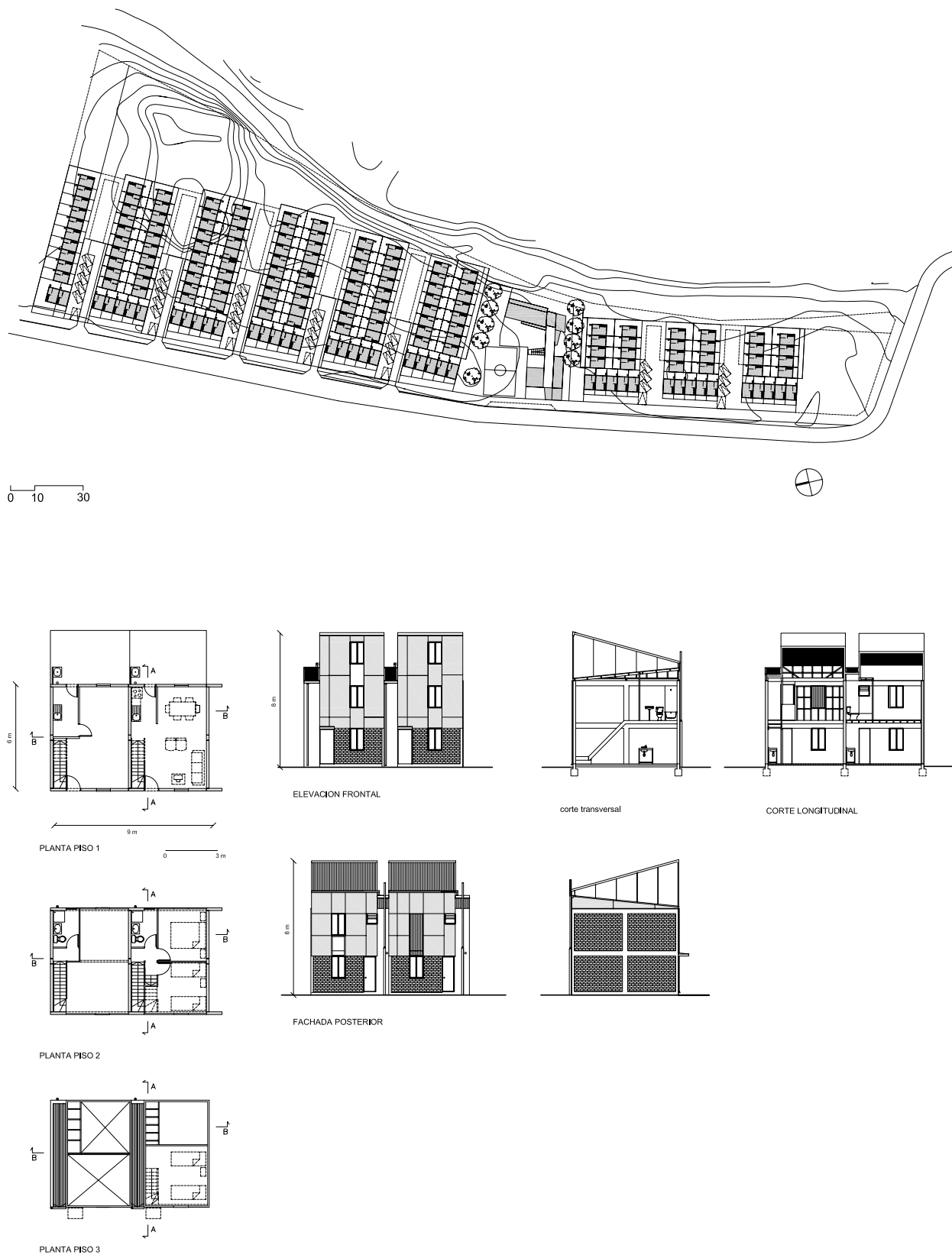


FIG. 201 ELEMENTAL_ Projeto de Renca – fotografias da fase de obra e inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



FIG. 202 ELEMENTAL_ Projeto de Renca – fotografia da fase evolução (fotografia cedida por ELEMENTAL) e fotografias do interior (fotografias VICTOR ODDÓ cedidas por ELEMENTAL)



Em **TEMUCO**, também no mesmo período, 2006 a 2008, optou-se por casas evolutivas flexíveis (TABELA 32).

FIG. 203 ELEMENTAL_ Projeto de Temuco - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)

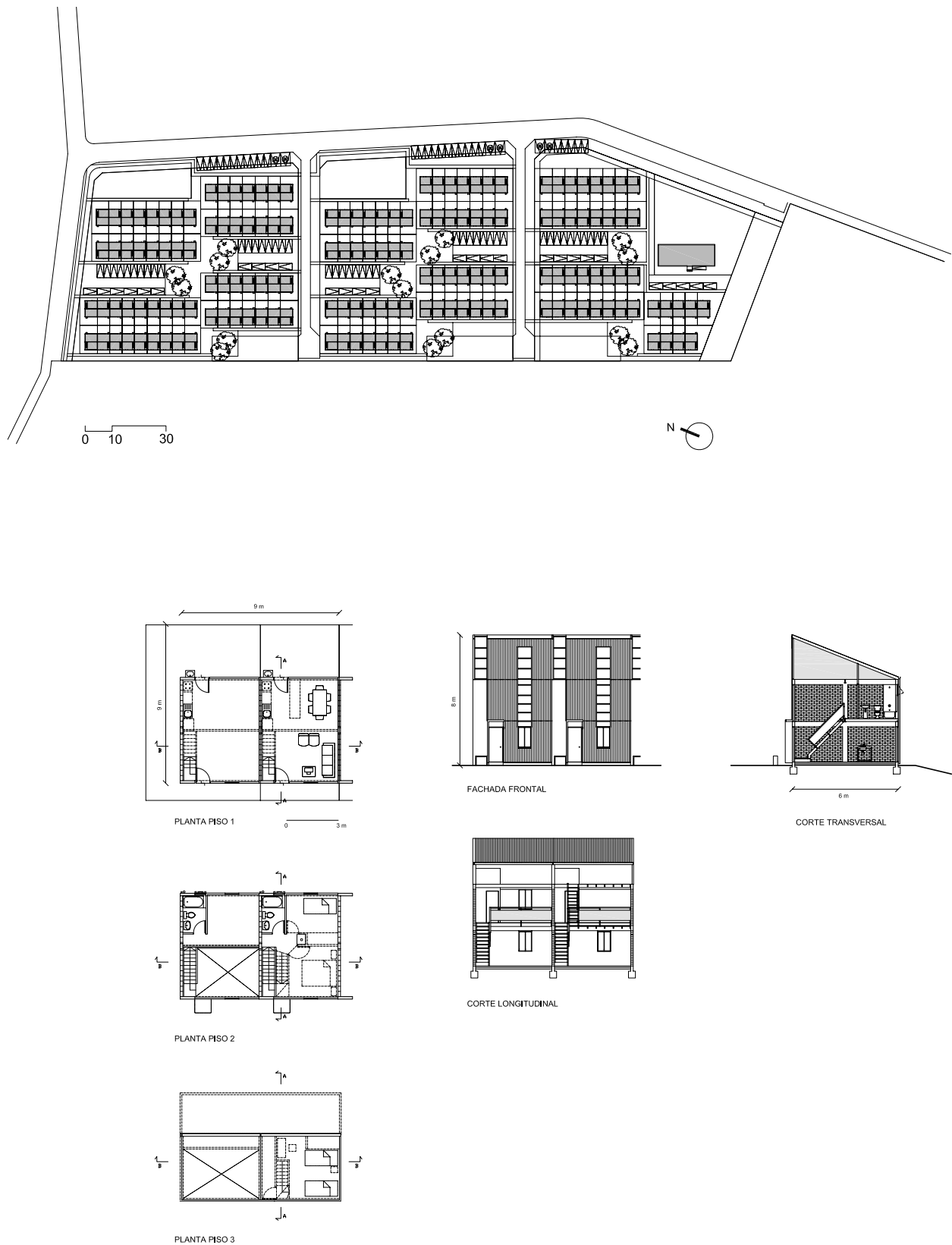


FIG. 204 ELEMENTAL_ Projeto de Temuco – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



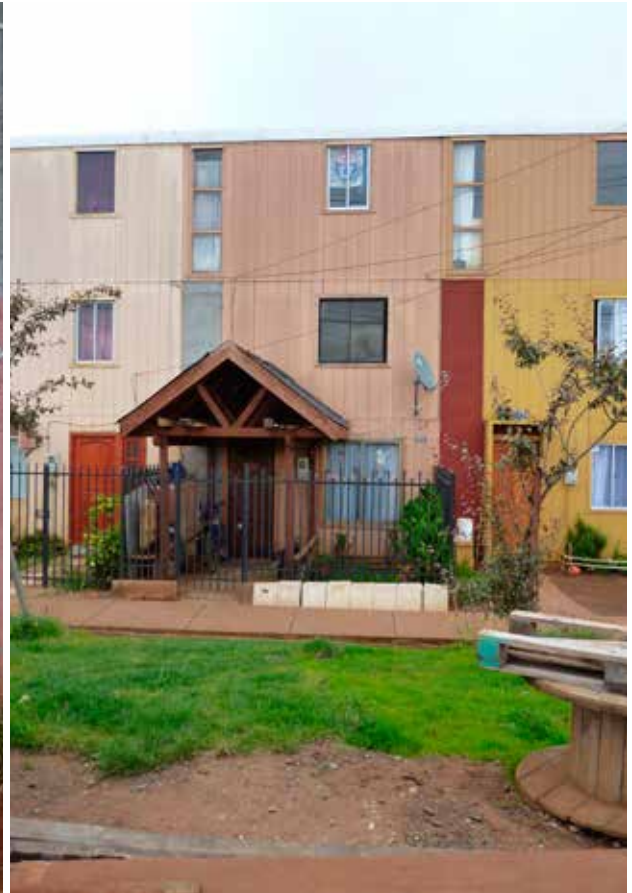


FIG. 205 ELEMENTAL_ Projeto de Temuco – fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)

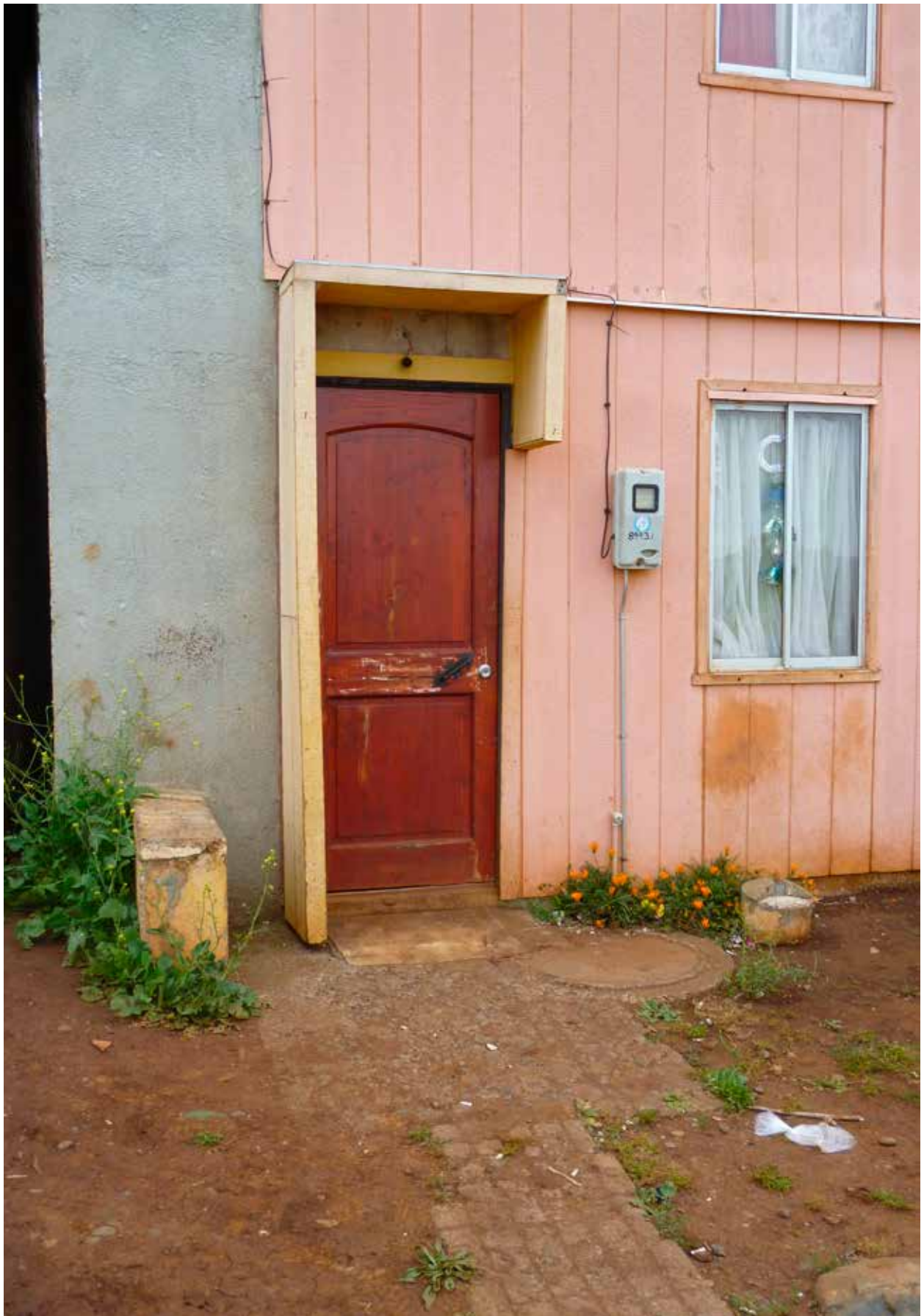


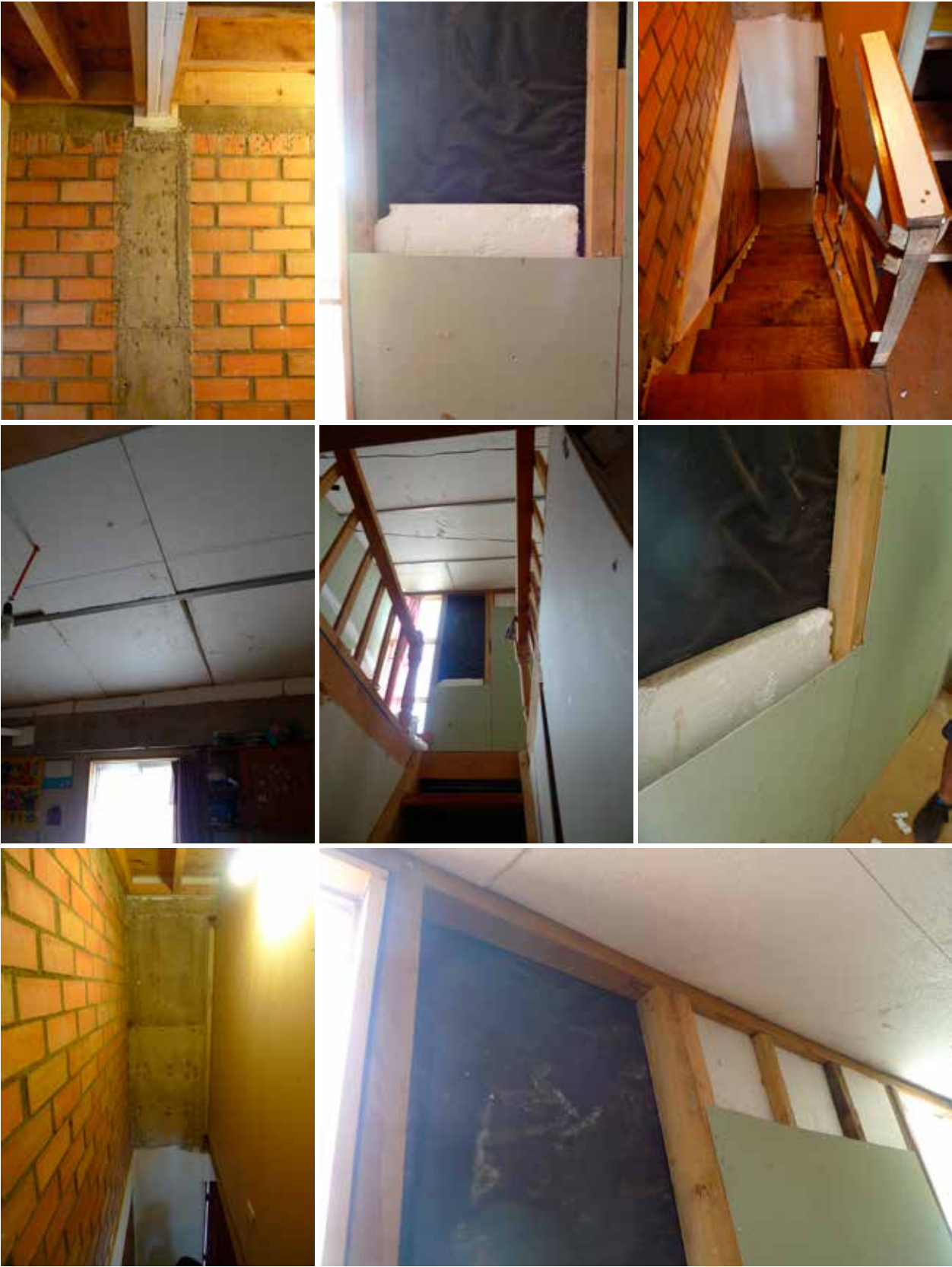














Recentemente, perto de Santiago do Chile, foi terminado o bairro de **BARNECHEA**, começado a construir em 2009, a mesma condição de terreno permitiu fazer uma variação desta tipologia, sobrepondo duas habitações (TABELA 33).

FIG. 206 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea – desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)

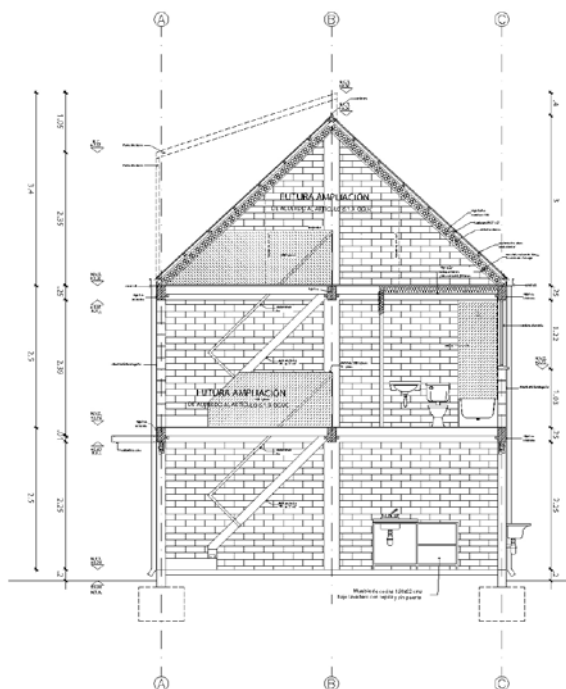


FIG. 207 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea - fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



FIG. 208 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea – fotografias da fase inicial (fotografias cedidas por ELEMENTAL)





FIG. 209 ELEMENTAL_ Projeto de Barnechea – fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)







Em **CONSTITUCION**, fez-se um projeto de grandes dimensões para albergar 484 famílias, cuja obra, iniciada em Janeiro de 2012, durou apenas 1 ano. Para uma tipologia ampliável foram desenvolvidas 5 soluções distintas (TABELA 34).

FIG. 210 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion - desenhos de projeto (cedidos por ELEMENTAL)



FIG. 211 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion – fotografias da maquete (fotografias cedidas por ELEMENTAL)



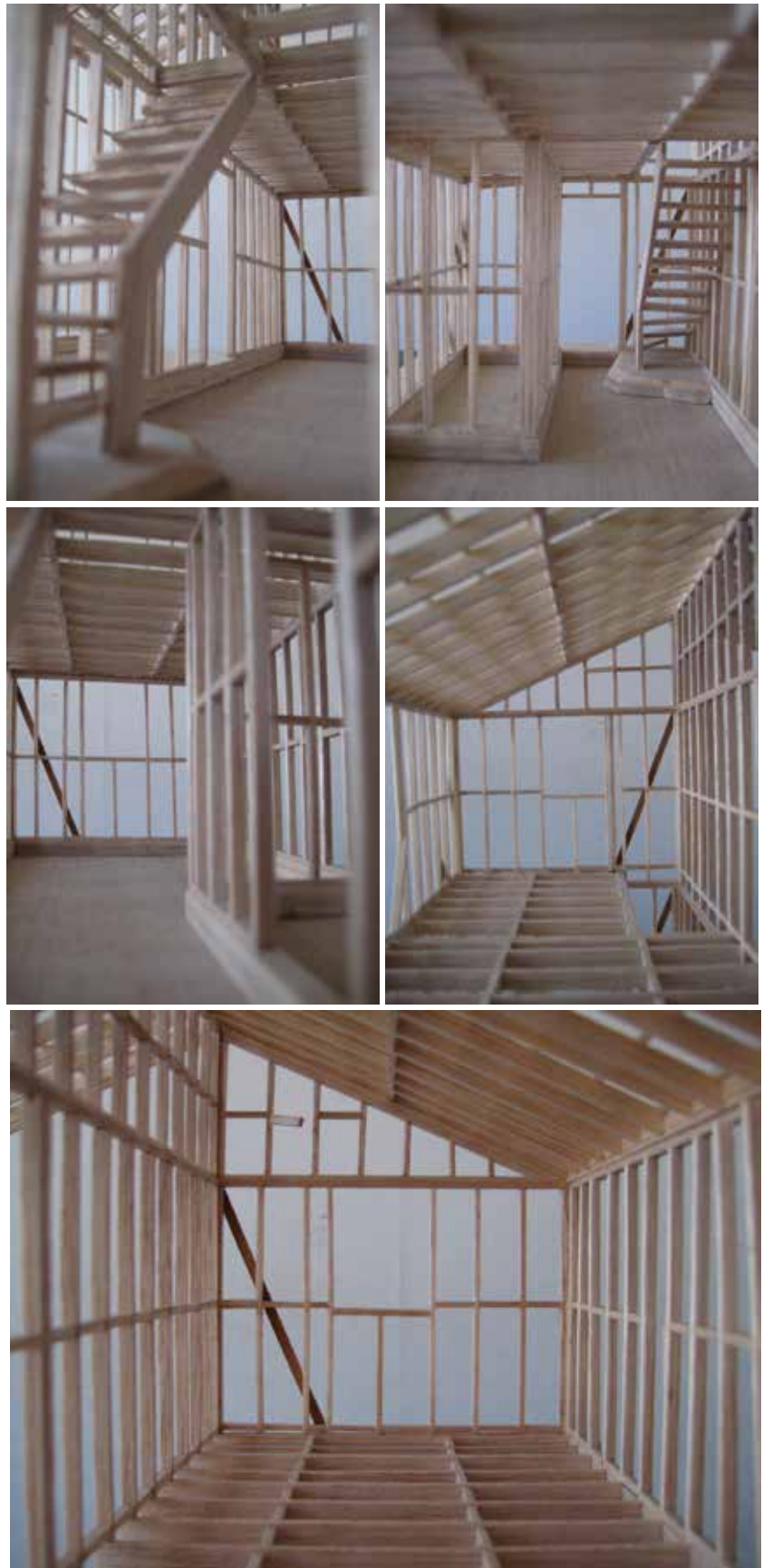


FIG. 212 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion – fotografias da fase de obra (fotografias cedidas por ELEMENTAL)





FIG. 213 ELEMENTAL_ Projeto de Constitucion – fotografias do estado atual (fotografias efetuadas na visita ao local)























MANUAL DE CRESCIMENTO

Para garantir a evolução dos três níveis da habitação evolutiva, o projeto deve compreender um conjunto de regras a serem cumpridas pelos habitantes e pelos responsáveis dos empreendimentos, para que as construções depois de alteradas continuem a cumprir os requisitos para que foram concebidas.

As ampliações podem ser feitas por dois motivos:

1. **AUMENTAR A CAPACIDADE.** Devem ser tomadas em consideração as capacidades máximas de cada nível, para que quando estiverem totalmente construídos garantam o eficaz funcionamento e desempenho.
2. **MELHORAR O DESEMPENHO CONSTRUTIVO.** Na solução construtiva da evolução deve ser de grande simplicidade para garantir a sua eficaz realização.

Como as evoluções no NÚCLEO URBANO e na UNIDADE DE VIZINHANÇA se referem a novas construções ou ao arranjo de espaços exteriores, neste trabalho serão apenas apontadas sugestões para a elaboração do MANUAL DE EVOLUÇÃO da CASA EVOLUTIVA.

Tomando como referência o trabalho desenvolvido pela equipa do ELEMENTAL, podem tomar-se como fundamentais os seguintes cuidados a ter na elaboração deste manual (Aravena 2008).

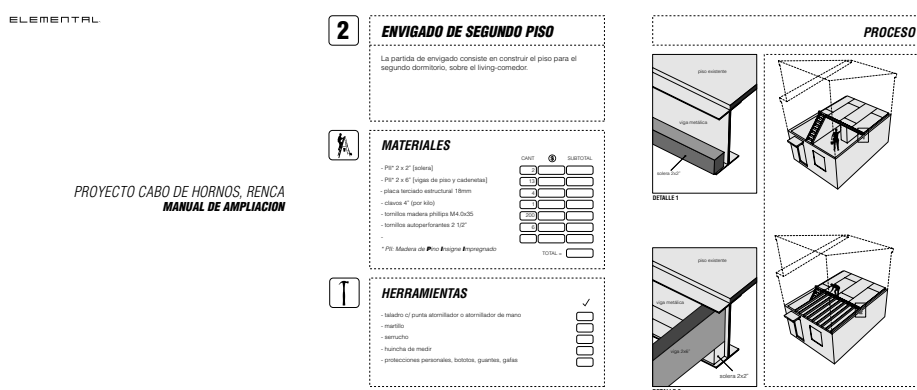


FIG. 214 ELEMENTAL_ Exemplo de manual fornecido aos habitantes – fichas de construção (Aravena, 2012b)

Além das regras para a manutenção que devem em qualquer edifício ser tomadas em consideração, pretende-se aqui apontar uma metodologia para estruturar esse manual a produzir pelos projetistas dirigido aos habitantes. Este MANUAL deve ter recomendações relativas à EVOLUÇÃO e MANUTENÇÃO, apenas com as recomendações essenciais redigidas e exemplificadas duma forma muito clara e objetiva.

No MANUAL DE EVOLUÇÃO define-se (FIG. 214):

1. Os passos a realizar para executar a ampliação devem ser no menor número possível;
2. Sempre que possível, os materiais e as tecnologias recomendadas deverão ser preferencialmente com matérias e sistemas prefabricados;
3. Para cada tarefa deve ser organizado um mapa de quantidades dos materiais necessários, as instruções de execução e um esquema simples de montagem:

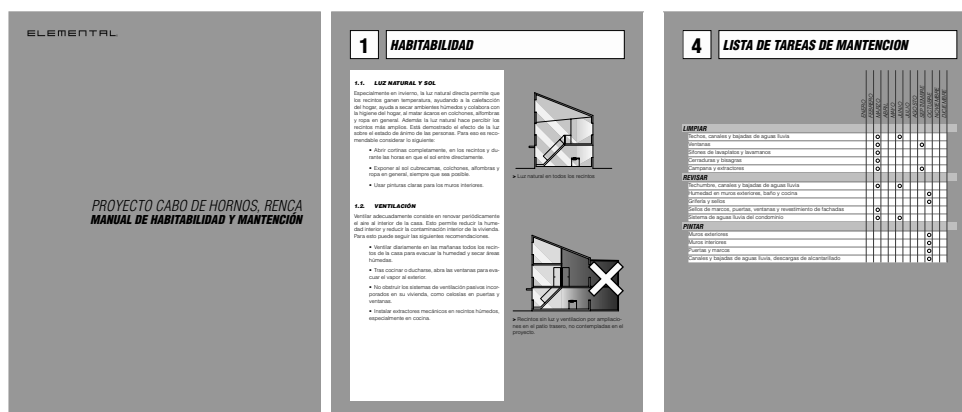


FIG. 215 ELEMENTAL_ Exemplo de manual fornecido aos habitantes – tarefas de manutenção (Aravena, 2012b)

No MANUAL DE MANUTENÇÃO devem ser explicadas as condições para manter o edifício ao longo dos tempos com pequenas tarefas periódicas. Neste documento devem ser explicados conceitos como HUMIDADE, ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL para entender a importância da manutenção. Pretende-se que as operações de manutenção sejam também tarefas simples que possam ser executadas pelos habitantes; para isso a equipa da ELEMENTAL propõe uma calendarização dessas tarefas (FIG. 215).

4.4. SÍNTESE CRÍTICA

Da análise destes projetos, podem retirar-se os seguintes critérios de conceção:

NÚCLEO URBANO

1. Quando o número de habitações ultrapassa as 120, divide-se em vários núcleos;
2. Quando o terreno é topograficamente acidentado, é preferível uma volumetria compacta em banda.

UNIDADE DE VIZINHANÇA

1. Desta análise pode concluir-se que a **COMPOSIÇÃO DA UNIDADE DE VIZINHANÇA** depende do condicionamento do local:

TERRENOS PLANOS E AMPLOS apontam para o **EDIFÍCIO PARALELO**

TERRENOS INCLINADOS E CONDICIONADOS apontam para **CASAS GEMINADAS**;

2. Em terrenos planos o desenho do espaço público pode ser centralizado

CASA EVOLUTIVA

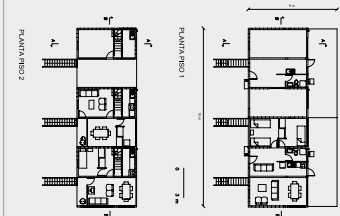
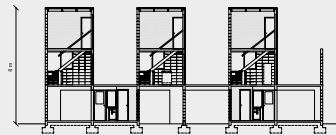
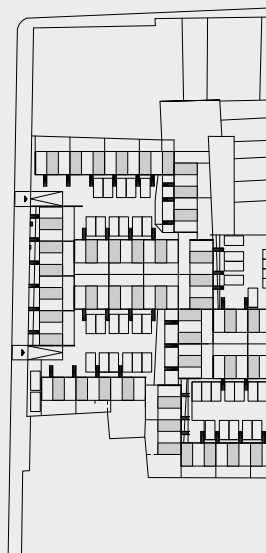
1. Deve deixar-se para 2.^a fase a construção de espaços de 2.^a necessidade como quartos extra ou aumento da área de estar;
2. O sistema construtivo a adotar nas evoluções deve ser coordenado com o mercado local de construção.

TABELA 25 ELEMENTAL_ Iquique - análise do projeto (Aravena 2012b)

IQUIQUE

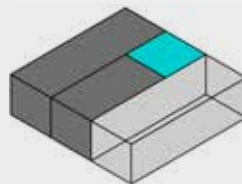


97 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE - 36 M ²
0.5 ha/M ²	MÓDULO 6X3	FINAL - 72 M ²
EDIFÍCIO PARALELO	4 PISOS	T1 a T3
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA

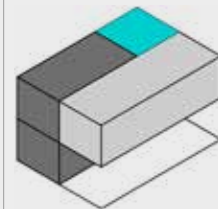


TIPOLOGIA DE EVOLUÇÃO

TIPOLOGIA



PISO 0_ AMPLIÁVEL



PISO1_ AMPLIÁVEL



FASEAMENTO



SISTEMA CONSTRUTIVO

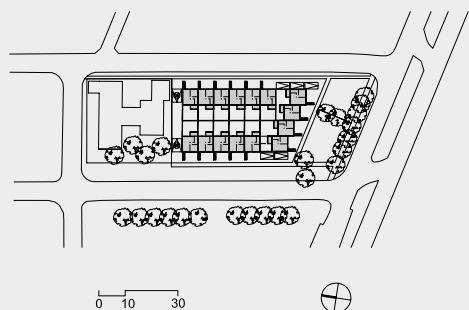


ESTRUTURA BETÃO

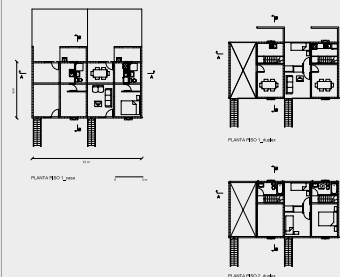
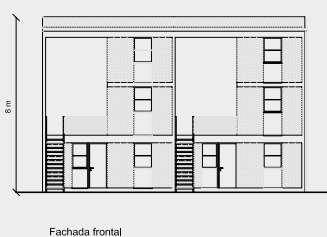
ENVOLVENTE
EXTERIOR
ALVENARIA DE BETÃOAMPLIAÇÃO
ESTRUTURA DE MADEIRA

TABELA 26 ELEMENTAL_ Lo Espejo - análise do projeto (Aravena 2012b)

LO ESPEJO



30 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE - 36 M ²
0.15 ha	MÓDULO 6X6	FINAL - 60.5 M ²
EDIFÍCIO PARALELO	3 PISOS	T1 a T3
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA



EVOLUÇÃO

TIPOLOGIA			
	PISO 0_ AMPLIÁVEL		PISO1_ AMPLIÁVEL
FASEAMENTO	  		
ESTRUTURA	VERTICAL ALVENARIA RESISTENTE	PISOS EM MADEIRA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA FIBROCIMENTO	COBERTURA AÇO GALVANIZADO	DIVISÓRIAS GESSO CARTONADO

TABELA 27 ELEMENTAL_ Rancágua - análise do projeto (Aravena 2012b)

RANCÁGUA



206 HABITAÇÕES	18 HABITAÇÕES	BASE - 55.35 M ²
1.7 ha	MÓDULO 6X7.5	FINAL - 64.80 M ²
EDIFÍCIO PARALELO	3 PISOS	T2 a T3
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA



TIPOLOGIA DE EVOLUÇÃO

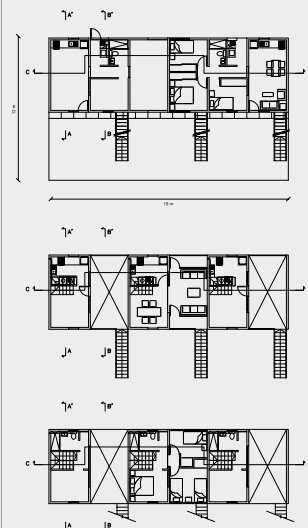
TIPOLOGIA			
	PISO 0_ AMPLIÁVEL		PISO1_ AMPLIÁVEL
FASEAMENTO			
ESTRUTURA	VERTICAL MADEIRA	PISOS EM MADEIRA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA ALVENARIA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO	DIVISÓRIAS GESSO CARTONADO

TABELA 28 ELEMENTAL_ Monterey - análise do projeto (Aravena 2012b)

MONTEREY

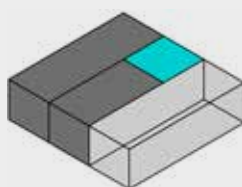


70 HABITAÇÕES	6 HABITAÇÕES	BASE - 55.34 M ²
6591 M ²	MÓDULO 6X3	FINAL - 66.59 M ²
EDIFÍCIO PARALELO	3 PISOS	T1 a T2
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA

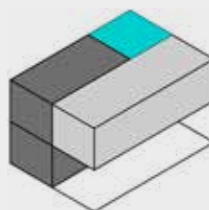


TIPOLOGIA DE EVOLUÇÃO

TIPOLOGIA



PISO 0_ AMPLIÁVEL



PISO1_ AMPLIÁVEL



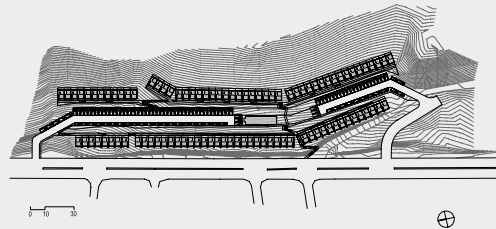
FASEAMENTO



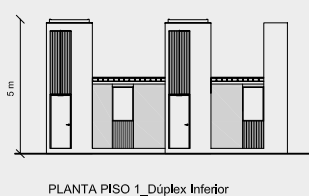
ESTRUTURA	VERTICAL ALVENARIA RESISTENTE	PISOS EM MADEIRA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA ALVENARIA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO	DIVISÓRIAS GESSO CARTONADO

TABELA 29 ELEMENTAL_ Antofagasta - análise do projeto (Aravena 2012b)

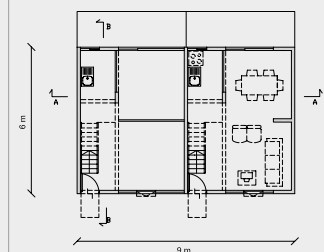
ANTOFAGASTA



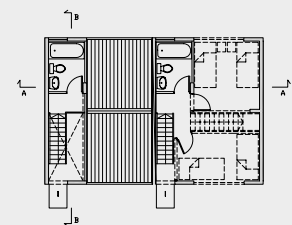
95 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE - 37.5 M ²
1.72 ha	MÓDULO 6X3	FINAL - 73.18 M ²
EDIFÍCIO GEMINADO	2 PISOS	T1 a T2
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA



PLANTA PISO 1_Dúplex Inferior



PLANTA PISO 1



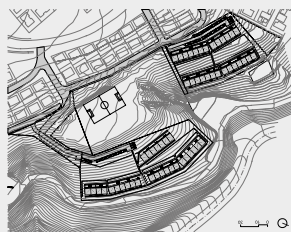
PLANTA PISO 2

EVOLUÇÃO

TIPOLOGIA	 AMPLIÁVEL		
FASEAMENTO			
ESTRUTURA	VERTICAL ALVENARIA RESISTENTE	PISOS EM MADEIRA	COBERTURA MADEIRA E AÇO GALVANIZADO
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA FIBROCIMENTO	COBERTURA AÇO GALVANIZADO	DIVISÓRIAS GESO CARTONADO

TABELA 30 ELEMENTAL_ Valparaíso – análise do projeto (Aravena 2012b)

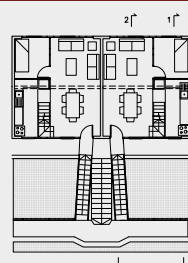
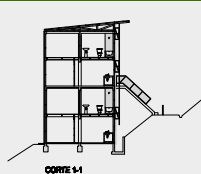
VALPARAÍSO



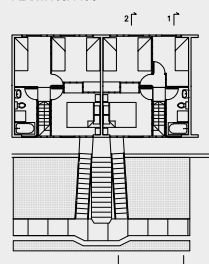
150 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE – 55.34 M ²
1.76 ha	MÓDULO 6X3	FINAL – 66.59 M ²
EDIFÍCIO GEMINADO	4 PISOS	T1 a T2
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA



(Imagem de MARIA EDUARDO SOUTO DE MOURA)



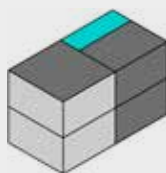
PLANTA 3er PISO



PLANTA 4º PISO

EVOLUÇÃO

TIPOLOGIA



AMPLIÁVEL

FASEAMENTO

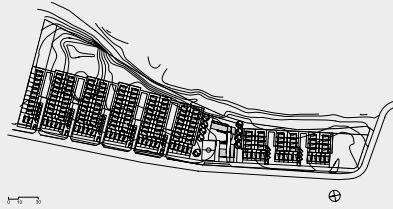


(Imagem de Maria Eduarda Souto Moura)

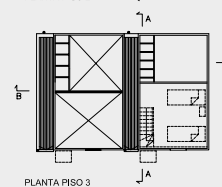
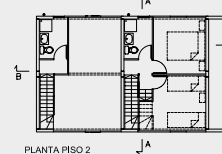
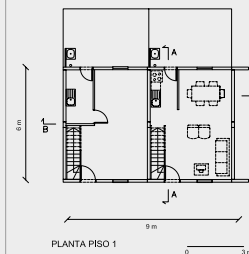
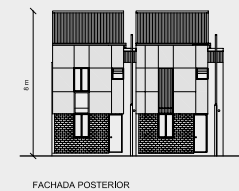
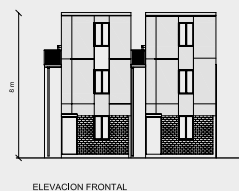
ESTRUTURA	VERTICAL ALVENARIA RESISTENTE	PISOS MADEIRA	COBERTURA MADEIRA
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA PAINÉIS DE MADEIRA	COBERTURA FIBROCIMENTO	DIVISÓRIAS GESSO CARTONADO

TABELA 31 ELEMENTAL_ Renca - análise do projeto (Aravena 2012b)

RENCA

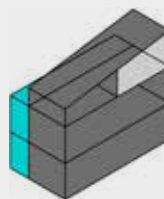


170 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE - 35 M ²
1.39 ha	MÓDULO 6X4.5	FINAL - 67 M ²
CASAS GEMINADAS	3 PISOS	T1 a T2
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA



EVOLUÇÃO

TIPOLOGIA



FLEXÍVEL

FASEAMENTO



ESTRUTURA

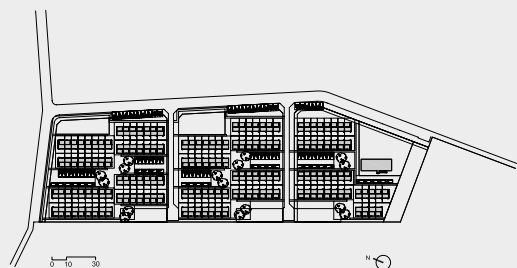
VERTICAL
ALVENARIA RESISTENTEPISOS EM
MADEIRACOBERTURA
AÇO GALVANIZADO

SISTEMA CONSTRUTIVO

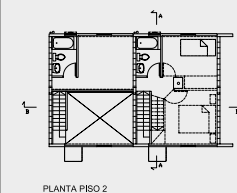
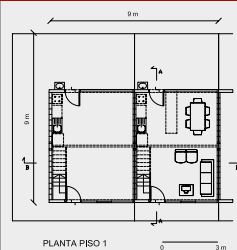
FACHADA
PAINÉIS DE MADEIRACOBERTURA
AÇO GALVANIZADODIVISÓRIAS
GESSO CARTONADO

TABELA 32 ELEMENTAL_ Temuco – análise do projeto (Aravena 2012b)

TEMUCO

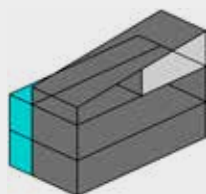


159 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE - 45 M ²
2.06 ha	MÓDULO 6X4.5	FINAL - 64 M ²
CASAS GEMINADAS	3 PISOS	T1 a T2
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA



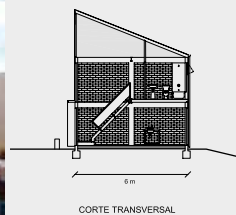
EVOLUÇÃO

TIPOLOGIA



FLEXÍVEL

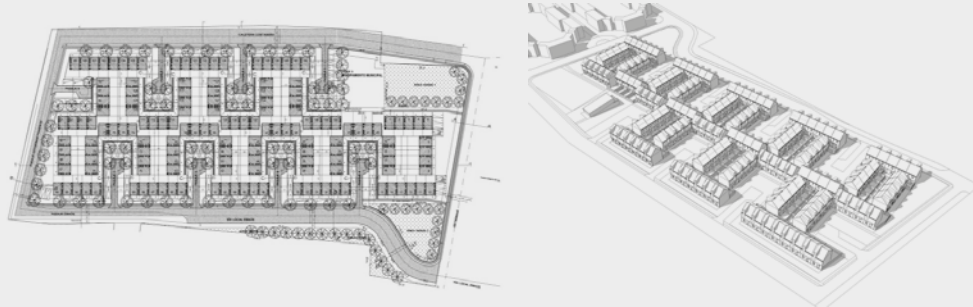
FASEAMENTO



ESTRUTURA	VERTICAL ALVENARIA RESISTENTE	PISOS EM MADEIRA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA PAINÉIS DE MADEIRA OSB	COBERTURA AÇO GALVANIZADO	DIVISÓRIAS GESSO CARTONADO

TABELA 33 ELEMENTAL_ Barnechea - análise do projeto (Aravena 2012b)

BARNECHEA



770 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE - 44.5 M ²
25 000 M ²	MÓDULO 6X3	FINAL - 69.2 M ²
CASA GEMINADAS	2 PISOS	T1 a T3
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA



TIPOLOGIA DE EVOLUÇÃO

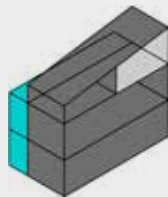





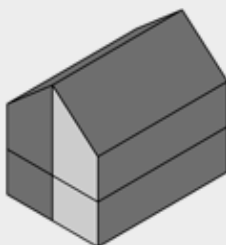

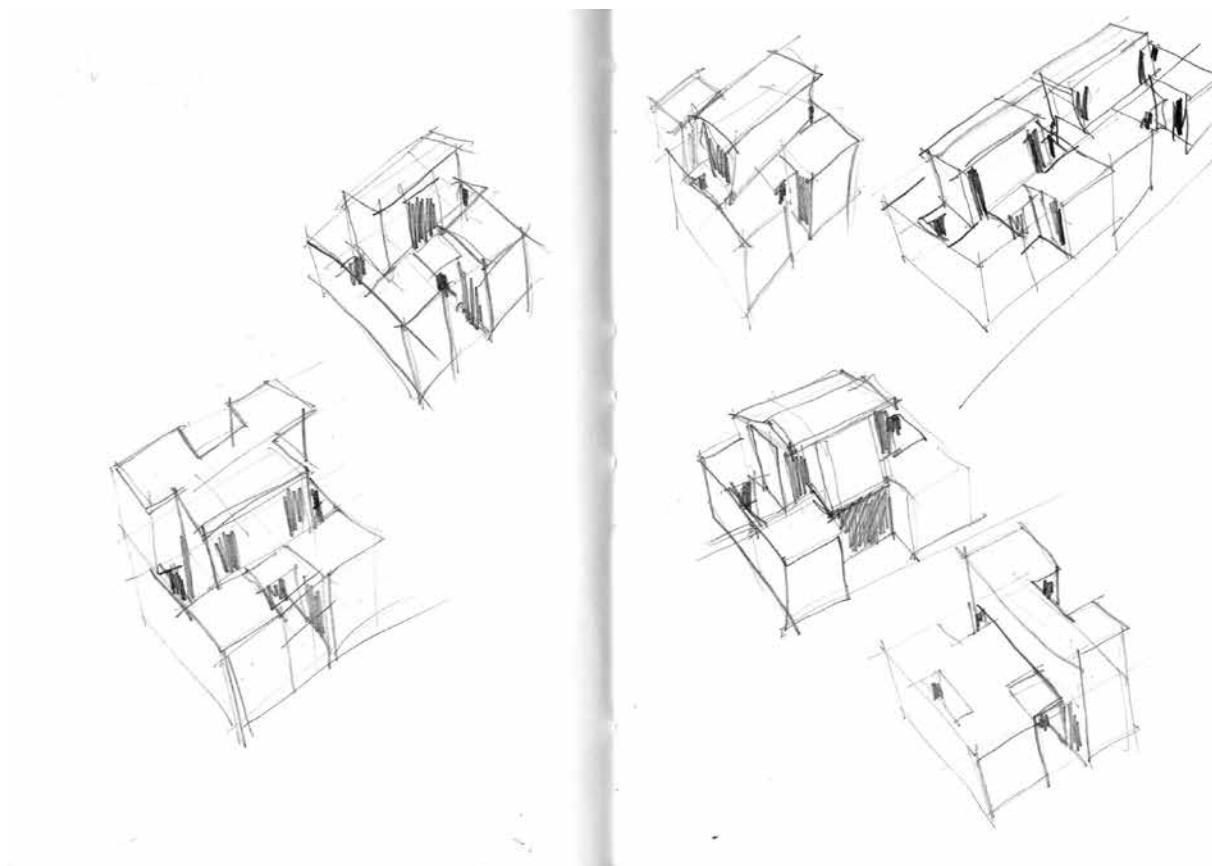
TIPOLOGIA	 FLEXÍVEL		
FASEAMENTO			
ESTRUTURA	VERTICAL ALVENARIA RESISTENTE	PISOS EM MADEIRA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA FIBROCIMENTO	COBERTURA AÇO GALVANIZADO	DIVISÓRIAS GESSO CARTONADO

TABELA 34 ELEMENTAL_ Constitution – análise do projeto (Aravena 2012b)

CONSTITUCION			
			
484 HABITAÇÕES	12 HABITAÇÕES	BASE – 56.44 M²	
1.76 ha	MÓDULO 6X7.5	FINAL – 64.90 M²	
EDIFÍCIO GEMINADO	2 PISOS	T1 a T2	
NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA	
			
TIPOLOGIA DE EVOLUÇÃO			
TIPOLOGIA	 AMPLIÁVEL		
FASEAMENTO			
ESTRUTURA	VERTICAL MADEIRA	PISOS EM MADEIRA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO
SISTEMA CONSTRUTIVO	FACHADA ALVENARIA	COBERTURA AÇO GALVANIZADO	DIVISÓRIAS GESSO CARTONADO

CAPÍTULO 5.
PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O PROJETO
INTEGRADO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA



"Science is true or false; art is meaningful or insignificant...Science constantly compares the guesses that the mind makes with the reality tries to probe; art builds new ideas on old ones without rejecting them."
(Mueller 1968)

Tomando como referência o PROJETO INTEGRADO e a dificuldade imposta pelo exercício de conceber um projeto de arquitetura de uma construção que irá ser construída em diferentes épocas, a HABITAÇÃO EVOLUTIVA pretende-se com esta proposta metodológica organizar um conjunto de tarefas e procedimentos que possam contribuir para a articulação da informação interdisciplinar necessária para dar resposta aos CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS em cada fase e em cada nível de abordagem, para a conceção do projeto de arquitetura. De forma a sustentar a proposta metodológica, consideram-se as recomendações dadas pelo Architect's Council of Europe, compiladas no livro *A green Vitruvius* (Marucco 2001) e pelo Manual de Desenho bioclimático do Colégio de arquitetos de Espanha (Serra Florensa 1989), o que se refere aos critérios de composição, princípios e objetivos de projeto tendo em consideração o desempenho construtivo. Os princípios e objetivos de projeto a adotar neste trabalho serão os definidos pelo LNEC no Programa Habitacional, por ter sido um trabalho desenvolvido para Portugal tendo em consideração legislação portuguesa para habitação e construção (Santos e Matias 2007). As definições adotadas terão como base a Informação técnica Arquitetura editadas pelo LNEC (Pedro 1999c) (Pedro 1999d) (Pedro 1999a) e para os espaços públicos as recomendações da Avaliação da qualidade do espaço público urbano, proposta metodológica do Prof. Fernando Brandão Alves (Alves 2003). Para cada escala de abordagem serão utilizados estes três parâmetros definidos pelo LNEC para a situação de Portugal. Para a definição do NÚCLEO URBANO o Programa habitacional vizinhança próxima (Pedro 1999d), para a UNIDADE DE VIZINHANÇA o Programa habitacional do edifício (Pedro 1999a) e para a CASA EVOLUTIVA o Programa habitacional habitação (Pedro 1999c).

Embora se pretenda que seja uma sistematização a utilizar pelas várias especialidades, apresentam-se apenas as informações relevantes para o desenvolvimento do projeto de arquitetura, considerando que poderia ser extrapolado para as restantes especialidades. Organiza-se a informação necessária para a realização de cada uma destas tarefas para que a articulação das decisões de interface disciplinar seja otimizada. Da definição arquitetónica dos três níveis da habitação evolutiva: **NÚCLEO URBANO**, **UNIDADE DE VIZINHANÇA** e **CASA EVOLUTIVA**, obedece-se à seguinte estrutura:

1. OBJETIVOS DO PROJETO
2. PRINCÍPIOS DE PROJETO
3. CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO
4. ESTRATÉGIA INTEGRADA

5.1. BASE METODOLÓGICA

“Cauquier trabajo de diseño puede mejorar espectacularmente su resultado energético, facilitando simplemente el conocimiento por parte del diseñador de los resultados energéticos de las decisiones que toma.” (Serra Florensa 1989)

Não é possível sistematizar o trabalho criativo de uma forma absolutamente racional, pois fatores como intuição, subjetividade, experimentalismo, fazem parte do processo de trabalho, e é inclusivamente o que o distingue de outras disciplinas associadas à construção. Os processos criativos dificilmente são tipificáveis em qualquer disciplina, dependem do virtuosismo de cada interveniente a encontrar a solução. Arriscar e não seguir o caminho previsto, faz, tanto na Ciência como na Arte dar um passo mais à frente no conhecimento. Em 1963 não se teria conseguido fazer a ponte com o maior vão da Europa se não fosse o arrojo criativo do Eng. Edgar Cardoso. Se Le Corbusier não tivesse proposto a utópica *ville radieuse* de que propunha arrasar Paris, não tinha acontecido a arquitetura contemporânea.

O projeto de arquitetura vive num constante conflito entre a racionalidade científica e a arbitrariedade artística e o processo de trabalho, move-se também sobre esta constante dualidade. Não tem sentido espartilhar o processo de criação, mas organizar a informação e os resultados a obter, podem oferecer a possibilidade a cada disciplina de despender mais tempo com o processo criativo e poder realmente inovar. Se desde o início na equipa de projeto forem divididas as competências e organizados os objetivos a alcançar, pode cada disciplina investir na criatividade da solução. É este o papel do processo de trabalho proposto para o desenvolvimento do projeto, criar uma metodologia de trabalho interdisciplinar capaz de articular as várias informações, para que os processos de decisão sejam mais céleres e realmente integradores.

Projetar em arquitetura tendo como ponto de partida a resposta às exigências de desempenho impõe desde o início a partilha da informação entre as várias disciplinas. Para que questões como o sombreamento de determinado espaço seja considerado no desenho do vão e da volumetria, deve o responsável pela térmica informar qual a área de vão adaptada àquela função em determinado contexto. Não é suficiente serem usadas ferramentas e métodos de cálculo que ofereçam essas informações, antes disso devem os intervenientes saber que informação devem fornecer e obter para responder ao projeto. A estratégia integrada.

Não é objetivo deste modelo encontrar a fórmula perfeita para desenvolver o projeto de habitação evolutiva adaptada ao contexto português, um método de resolução aritmética da equação que define o projeto, ou criar um sistema de transmissão de informação. Pretende-se sugerir uma metodologia de trabalho, um possível caminho para que seja mais efetiva a transmissão de informação entre as várias disciplinas envolvidas no projeto, uma estrutura para a organização da informação interdisciplinar, um plano meramente orientativo, pois a solução/projeto dependerá da criatividade de cada especialidade envolvida.

Como o projeto de habitação evolutiva tem como objetivo a implementação de um modelo abstrato em vários contextos climáticos em Portugal a que correspondem diferentes índices de conforto, é fundamental que desde início sejam definidas por todas as disciplinas as variáveis que irão preconizar essa adaptação a diferentes enquadramentos, os **CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS**. Para que tal articulação exista é fundamental a coordenação de todas estas variáveis, definidas pelas várias disciplinas e articuladas pela proposta arquitetónica. Esta proposta metodológica, pretende criar uma ferramenta de apoio à conceção arquitetónica de articulação da informação interdisciplinar, organizando as informações que devem ser transmitidas em cada fase para as restantes disciplinas para um eficaz dimensionamento da solução.

Para que a habitação evolutiva cresça nas condições estabelecidas, é necessário que o projeto consiga prever as alterações garantindo a integridade do edifício e do conjunto nas várias fases de construção e definição urbana, arquitetónica e construtiva. Como a evolução pode ser feita em diferentes épocas, o projeto deverá prever, não a forma como será construído, mas definir os **CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS** a que deverá responder para garantir o **DESEMPENHO** do conjunto. Para que a evolução do **EDIFÍCIO/SISTEMA INTEGRADO** se realize eficazmente, deve ser assegurada a interação dos **SUBSISTEMAS** que o compõem nas várias fases de evolução de cada nível. Esta articulação do projeto pelos **CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS** pressupõe uma metodologia apoiada na integração disciplinar das respostas a partir da **COORDENAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO FORMAL DAS EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO**.

Um projeto de habitação evolutiva pretende dar resposta às questões que surgem da definição de CASA EVOLUTIVA:

1. **COMO SE DIMENSIONA UMA CONSTRUÇÃO FUTURA PELAS EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO EXPECTÁVEIS?**
2. **COMO SE CONCEBE UM PROJETO QUE IRÁ SER ALTERADO PELOS HABITANTES?**

No momento de conceção, o dimensionamento formal da solução deverá considerar os fatores que mais tarde irão intervir no desempenho da solução, mas para isso é fundamental que esses valores sejam desde início um dado do problema. Conceber um projeto de arquitetura com este pressuposto impõe um conjunto de regras de interação disciplinar na definição dos conceitos, nos critérios de dimensionamento e na articulação da informação. Num projeto corrente, a forma como se organiza esta informação interdisciplinar é, a maior parte das vezes, desarticulada com a fase de projeto e com a escala de abordagem, podendo provocar nas várias especialidades alterações no processo de trabalho muitas vezes irremediável.

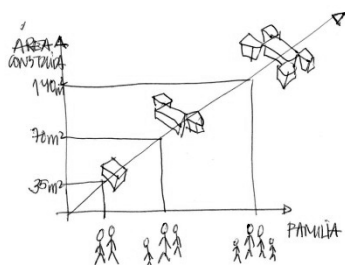
A organização da informação faz-se segundo uma estrutura sequencial de decisões baseada nos **CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO**. Os **CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO** são definidos pela articulação das **EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO** e pelos **CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO** definidos pela **ESTRATÉGIA DE PROJETO**. O resultado desta equação serão os **PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE**, as dimensões que definirão o conjunto, áreas, cércas, etc (TABELA 35):

TABELA 35 Proposta metodológica_ Base metodológica

EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO			CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO			PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE	
DEFINEM OS VALORES NECESSÁRIOS PARA RESPONDER ÀS EXIGÊNCIAS			DEFINEM A FORMA DE CADA ELEMENTO			DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO	
EXIGÊNCIAS PROGRAMÁTICAS	+	EXIGÊNCIAS CONSTRUTIVAS	+	CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS	+	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	=
CONSTANTE			VARIÁVEL			RESULTADO	
REGULAMENTOS NORMAS			OPÇÕES DA CONCEÇÃO			DEFINIÇÃO DO PROJETO	

Tendo como base a metodologia desenvolvida pelo RIBA, através das *check-list* de cada fase, neste capítulo desenvolve-se uma matriz que identifique para cada momento a resposta adequada ao DESEMPENHO CONSTRUTIVO da solução (RIBA 2010). Os parâmetros de avaliação são obtidos pelo estudo do Professor Jorge Moreira da Costa feito sobre os MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (Costa 1995b). Os valores de referência serão definidos segundo o RCCTE e a legislação portuguesa em vigor para a habitação (Portugal. Leis 2009). Este trabalho propõe-se criar para cada um dos momentos do projeto um conjunto de procedimentos que agilizem o processo de projeto e em particular a coordenação das várias especialidades, organizando as decisões de cada disciplina, no conjunto do projeto. Para isso organizam-se umas fichas de apoio a cada fase de trabalho que possam sistematizar esses dados e os resultados a obter em cada fase para as outras disciplinas envolvidas.

5.2. OBJETIVOS DO PROJETO



ILUS. 55 Gráfico ilustrativo relacionando o aumento do agregado familiar com o aumento da área útil e respetiva expansão volumétrica

"If correctly formulated, incompleteness can lead to an open system." (Aravena 2010)

Enquanto o projeto de habitação corrente procura uma resposta única para uma única solução, o projeto de habitação evolutiva, ao contrário, tem como objetivo definir uma função com várias respostas que pode traduzir-se na seguinte questão: **COMO SE FAZ CRESCER UMA CASA DE ACORDO COM O CRESCIMENTO DA FAMÍLIA?**

Tal como numa equação matemática, o projeto formula em cada fase uma afirmação que estabelece uma igualdade entre duas expressões de forma a descobrir o valor da incógnita (2008). À luz da definição matemática de equação, pode-se dizer que o projeto será a função que relaciona o número de pessoas do agregado família com a área necessária para habitar (ILUS. 55). Uma família de x pessoas corresponde a uma casa com área y . Esta “fórmula” será a base para a definição dos parâmetros de edificabilidade do projeto:

x pessoas = casa CB + y MC

2 pessoas = casa CB (célula base)

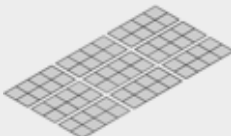


3 pessoas = casa CB + 2MC (módulo de crescimento)

4 pessoas = casa CB + 4MC

Desde o início deve ser prevista a sua transformação progressiva e sequencial, aumentando a área e a volumetria, de forma a poder adaptar a diferentes condições programáticas ao longo do tempo. Como o crescimento pode ser realizado com materiais distintos dos que existem hoje, implica também deixar em aberto um conjunto de decisões e antecipar essa flexibilidade, prevendo não a especificação dos sistemas mas o desempenho construtivo pretendido, especificado por um conjunto de variáveis interdisciplinares. Essas variáveis podem ser definidas por equações, sabendo quais são as constantes, e o resultado que se pretende obter. São essas variáveis que definirão os critérios de dimensionamento da forma arquitetónica, um modelo abstrato de habitação evolutiva, definido por um conjunto de regras de evolução.

NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO

O objetivo principal do projeto de HABITAÇÃO EVOLUTIVA é garantir a concretização do NÚCLEO URBANO, da UNIDADE DE VIZINHANÇA e da CASA EVOLUTIVA nas várias fases em diferentes épocas, sem comprometer o seu funcionamento e o do conjunto onde se insere. A definição de cada um destes níveis de análise e as respetivas regras de conceção serão determinantes para a viabilidade desse crescimento. A metodologia desenvolvida pelo LNEC para a habitação evolutiva aponta para seis níveis de abordagem, mas neste modelo definem-se 3 níveis (Coelho e Cabrita 2003). Dessa abordagem podem definir-se os NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO (TABELA 36):

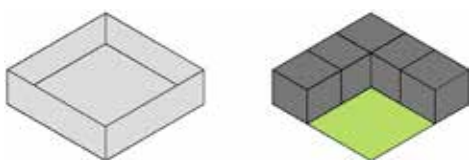
TABELA 36 Proposta metodológica_ Níveis de composição	
NÍVEIS PROPOSTOS	NÍVEIS DO LNEC
NÚCLEO URBANO	NÍVEL URBANO
UNIDADE DE VIZINHANÇA	NÍVEL MICRO-URBANO
CASA EVOLUTIVA	NÍVEL ARQUITETÓNICO
	NÍVEL FUNCIONAL
	NÍVEL CONSTRUTIVO
	NÍVEL DO EQUIPAMENTO E DAS INSTALAÇÕES
	AGLOMERADO URBANO DE 40 A 100 UNIDADES DE HABITAÇÃO
CONJUNTO URBANO COM CAPACIDADE DE CRESCIMENTO, ADAPTÁVEL A DIFERENTES CONTEXTOS	
	CONJUNTO DE 10 A 20 HABITAÇÕES
CONJUNTO HABITACIONAL COMPOSTO POR CASAS EVOLUTIVAS E POR ESPAÇOS COMUNITÁRIOS, UM ESPAÇO EXTERIOR DE REUNIÃO E UM ESPAÇO FECHADO COM AS INFRAESTRUTURAS DE UV, O ESPAÇO TÉCNICO	
	UNIDADE DE HABITAÇÃO COM CAPACIDADE DE CRESCIMENTO
HABITAÇÃO DE COMPOSIÇÃO E CONSTRUÇÃO MODULAR COM CAPACIDADE DE CRESCIMENTO	

Da identificação dos três **NÍVEIS**, pode ainda fazer-se a divisão dos elementos construtivos que os compõem pelo seu desempenho, definindo quais deverão ser fixos e prioritários, o **CONTENTOR** e do **CONTEÚDO**, os elementos secundários, adaptáveis a cada situação. Numa fase inicial deve-se encontrar uma solução tipo para cada uma delas e na fase seguinte enquadrar a sua implementação segundo variáveis previamente definidas (TABELA 37).

TABELA 37 Proposta metodológica_ Definição de contentor/conteúdo	
CONTENTOR	CONTEÚDO
O SUPORTE PARA O CRESCIMENTO	OS ELEMENTOS QUE PRECONIZAM O CRESCIMENTO
CONSTANTE	VARIÁVEL
MÓDULOS CONSTRUÍDOS	
MÓDULOS VAZIOS	
SISTEMAS CONSTRUTIVOS	
SISTEMA ESTRUTURAL	
SISTEMA DE INFRAESTRUTURAS	

No **CONTENTOR**, devem ser tidas em conta as áreas mínimas de habitabilidade considerando as funções que se irão desempenhar, não esquecendo a necessária polivalência funcional

dos vários espaços. Desta forma é possível promover uma sistematização do projeto base procurando uma uniformização na construção do **CONTENTOR/SUPOORTE**. Na definição do **CONTEÚDO** adaptada às condições distintas de cada local, climatéricas, culturais, económicas, etc, deve ser considerada a hierarquização dos espaços para poder decidir quais as funções que devem ou não pertencer à fase inicial.



ILUS. 56 Proposta metodológica_ Esquema ilustrativo do conceito de contentor/conteúdo

A evolução como será gerida pelos habitantes, deverá ter o número mínimo de fases e ser suficientemente controlada por forma a não desvirtuar o conjunto. A adoção de produtos industrializados para alguns dos sistemas construtivos pode oferecer maior qualidade construtiva e maior eficácia no processo de construção, bem como no desempenho futuro do edifício. No caso da habitação evolutiva, terá mais sentido a sua aplicação no esqueleto, na rede de infraestruturas fixas e na envolvente exterior, pele do edifício. Pela experiência dos inúmeros edifícios de habitação social construídos em Espanha nas últimas décadas, pode concluir-se, pelas entrevistas efetuadas a projetistas e construtores no âmbito do estudo elaborado em Espanha por J. Montes, Camps, Fúster, sobre a industrialização da construção da habitação social em Madrid, que seria mais eficaz apostar apenas na qualidade e na eficácia dos elementos fixos da habitação, deixando ficar para o usuário os acabamentos e organização espacial. Este estudo apresenta duas possibilidades (*Montes, Camps, e Fúster Abril - Junho de 2011*):

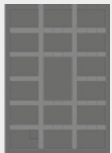
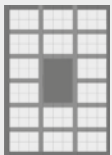
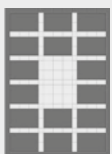






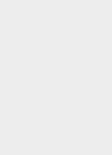
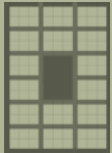
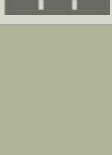



- _Oferecer a habitação apenas com o esqueleto e a pele, com as ligações para a rede;
- _Oferecer a habitação com os blocos de água construídos. No Reino Unido e na Holanda, a industrialização das instalações sanitárias é já utilizada na construção corrente da habitação.

Assim, o edifício é maioritariamente produzido em fábrica, reduzindo o tempo de construção, gerando menos escombros e desperdícios em obra. Na conceção do projeto devem ser alcançados os seguintes objetivos (*Montes, Camps, e Fúster Abril-Junho de 2011*):

- _Regularizar e sistematizar as zonas de águas;
- _Sistematizar a estrutura;
- _Adotar sistemas de fácil transporte e montagem;
- _Optar por sistemas que permitam com facilidade a evolução da casa.

É por isso fundamental que o projeto otimize o processo construtivo através da simplificação do desenho do sistema construtivo. Como a evolução se preconiza em várias dimensões é necessário prever no seu crescimento todas as implicações urbanas, arquitetónicas e técnicas nos três níveis NÚCLEO URBANO, UNIDADE DE VIZINHANÇA e CASA EVOLUTIVA (TABELA 38).

Para cada um dos níveis de abordagem, NÚCLEO URBANO, da UNIDADE DE VIZINHANÇA e da CASA EVOLUTIVA, definem-se os elementos a construir na primeira fase, o **CONTENTOR** e os elementos que vão sendo construídos nas fases seguintes **CONTEÚDO**. Para isso, o projeto deve garantir o cumprimento dos seguintes objetivos:

TABELA 38 Proposta metodológica_ Objetivos do projeto				
				
				
NÚCLEO URBANO 40 A 100 HABITAÇÕES		UNIDADE DE VIZINHANÇA 10 A 20 HABITAÇÕES		CASA EVOLUTIVA
_DEFINIR O DESENHO DO SUPORTE _ESTABELECEER UMA RELAÇÃO MORFOLÓGICA COM A CIDADE _CONJUNTO URBANO COMPACTO _ESPAÇO EXTERIOR ≥ ESPAÇO CONSTRUÍDO _GARANTIR FLEXIBILIDADE URBANA _MINIMIZAR OS TRAJETOS AUTOMÓVEIS E PEDONAIS _COMPATIBILIZAÇÃO COM A MALHA URBANA EXISTENTE		_DEFINIR NÚMERO MÍNIMO DE LOTES POR UNIDADE DE VIZINHANÇA _ADAPTADO À ESTRUTURA URBANA EXISTENTE _MAXIMIZAÇÃO DAS TÉCNICAS PASSIVAS DE AQUECIMENTO _REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA CADA CLIMA E LATITUDE _SOLUÇÃO FORMAL ABSTRATA		_SOLUÇÃO FORMAL ABSTRATA _LOTE COMO SUPORTE DA HABITAÇÃO _CONCENTRAR ÁREAS COM ÁGUA NO MESMO LOCAL _FAZER UM MÓDULO ÚNICO PARA AS INFRAESTRUTURAS, COZINHA E QUARTO DE BANHO _FLEXIBILIDADE ESPACIAL _OTIMIZAR OS GANHOS SOLARES PARA MELHORAR O COMPORTAMENTO TÉRMICO: RELAÇÃO ABERTURA/GANHOS SOLARES _OTIMIZAR O COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA: COBERTURA + PAREDE + VÃOS _REDUÇÃO DO CUSTO INICIAL DA CONSTRUÇÃO _SOLUÇÕES DE SIMPLICIDADE CONSTRUTIVA
				
CONTEÚDO MALHA URBANA	CONTEÚDO UNIDADE DE VIZINHANÇA EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	CONTEÚDO QUARTEIRÃO	CONTEÚDO CASA EVOLUTIVA EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	CONTEÚDO LOTE
MÓDULOS CONSTRUÍDOS				
_DIMENSIONAMENTO PELA OCUPAÇÃO FINAL _TERRENO DISPONÍVEL _EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE 1.ª NECESSIDADE: _SERVIÇOS DE APOIO MÉDICO _COMÉRCIO DIÁRIO	_UNIDADE DE VIZINHANÇA _EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE 2.ª NECESSIDADE _ESPAÇO DE CULTO _ESCOLA PRÉ-PRIMÁRIA _EQUIPAMENTOS PÚBLICOS: ESCOLAS CULTURA CULTO DESPORTO _EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO: PEQUENAS INDÚSTRIAS	_EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO DE 1.ª NECESSIDADE: COMÉRCIO _ESPAÇO TÉCNICO:	_CASAS EVOLUTIVA _EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO: COMÉRCIO	_MÓDULOS EVOLUTIVOS: ESPAÇO POLIVALENTE ESTAR QUARTO ESPAÇO DE TRABALHO _ENVOLVENTE EXTERIOR: PANO/VÃO COBERTURA – INCLINAÇÃO, N.º DE ÁGUAS

✓

MÓDULOS VAZIOS				
_PRAÇAS DE APOIO AOS EDIFÍCIOS PÚBLICOS _JARDIM PÚBLICO _DESENHO DA MALHA URBANA _DESENHO DO SISTEMA VIÁRIO _DESENHO DO SISTEMA PEDONAL _ARRUAMENTOS PRINCIPAIS: SISTEMA VIÁRIO SISTEMA DE ACESSOS PEDONAIS _ESTACIONAMENTO PERMANENTE	_PRAÇAS DE APOIO AOS EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE 2.ª NECESSIDADE _ESPACOS VERDES DE 2.ª NECESSIDADE: ÁREAS AGRÍCOLAS PARQUE INFANTIL CAMPO DE JOGOS _PONTO DE ACESSO A TRANSPORTES PÚBLICOS _ESPACOS VERDES: ÁREAS AGRÍCOLAS	_LARGO COMUNITÁRIO _ESPACOS DE CIRCULAÇÃO: SISTEMA VIÁRIO _RUAS DE ACESSO _SISTEMA DE ACESSOS PEDONAIS: PASSEIOS CAMINHOS _ESPACOS DE ESTACIONAMENTO EXTERIOR _ESPAÇO PARA MANOBRA DE VEÍCULOS DE SOCORRO	_TERREIRO DE JOGOS _EQUIPAMENTO URBANO _ESPACOS VERDES _ESPACOS DE ESTACIONAMENTO EXTERIOR TEMPORÁRIO	_PÁTIO ACESSO _ESPAÇO EXTERIOR SEMIPÚBLICO _ESPAÇO EXTERIOR VERDES _CIRCULAÇÃO NAS ÁREAS COMUNS _VERSÁTILIDADE DE ESPACOS INTERIORES PELA SEMELHANÇA DIMENSIONAL E FORMAL _MOBILIDADE DE ORGANIZAÇÃO INTERNA
SISTEMAS CONSTRUTIVOS				
_OTIMIZAÇÃO DO CICLO DAS INFRAESTRUTURAS		_PERÍMETRO EXTERIOR _DIVISÃO DOS LOTES	_GARANTIR SISTEMAS NATURAIS DE VENTILAÇÃO E SOMBREAMENTO	_NÚCLEO BASE _ENVOLVENTE EXTERIOR: COBERTURA PARECE EXTERIOR PAVIMENTO _VENTILAÇÃO TRANSVERSAL _FLEXIBILIDADE CONSTRUTIVA _SELEÇÃO DE MATERIAS COM UMA BOA INÉRCIA TÉRMICA _CONDIÇÕES DE CONFORTO ADAPTADAS AO CLIMA
SISTEMA ESTRUTURAL				
		_ESTRUTURA: PERÍMETRO EXTERIOR DO CONJUNTO DIVISÃO DOS LOTES _INFRAESTRUTURA E ESTRUTURA PESADA NA FASE INICIAL		_ESTRUTURA DO CONJUNTO _ESTRUTURA GERAL: FUNDACÕES SUPERESTRUTURA _SISTEMA MISTO COM ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS
SISTEMA DE INFRAESTRUTURAS				
_REDE DE INFRAESTRUTURAS URBANAS COM CAPACIDADE PARA A PRIMEIRA FASE: -REDE ENERGÉTICA -REDE ÁGUAS E ESGOTOS -RECOLHA DE RESÍDUOS _RECOLHA DE LIXO: CONTENTORES COLETIVOS	AUMENTO DA REDE DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DE CRESCIMENTO: -REDE ENERGÉTICA -REDE ÁGUAS E ESGOTOS -RECOLHA DE RESÍDUOS	_REDES DE INFRAESTRUTURAS: -REDE ENERGÉTICA -REDE ÁGUAS E ESGOTOS _PONTOS DE ACESSO AS INFRAESTRUTURAS PARA CADA LOTE: PONTO DE LIGAÇÃO PAREDE TÉCNICA _RECOLHA DE LIXO: CONTENTORES COMUNS	_EQUIPAMENTO TÉCNICO _PAREDE TÉCNICA PARA CADA LOTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA ABASTECIMENTO ENERGÉTICO RECOLHA DE ESGOTOS	_PAREDE TÉCNICA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA ABASTECIMENTO ENERGÉTICO RECOLHA DE ESGOTOS _EQUIPAMENTO TÉCNICO

_ESTRUTURAR O PROJETO DE ACORDO COM AS FASES DO PROCESSO CONSTRUTIVO

Definir para cada nível os elementos de construção do **CONTENTOR** e do **CONTEÚDO**.

_ORGANIZAR O FASEAMENTO DA EVOLUÇÃO

Definir um máximo de fases de evolução do **NÚCLEO URBANO**, da **UNIDADE DE VIZINHANÇA** e da **CASA EVOLUTIVA**, para que o conjunto não esteja permanentemente em obra. Não são aconselháveis mais do que três fases.

_ESTABELECEER AS REGRAS DE CRESCIMENTO

Para o **NÚCLEO URBANO** pela facilidade de ampliação do aglomerado, para a **UNIDADE DE VIZINHANÇA** pela rapidez na sua constituição e funcionamento e para a **CASA EVOLUTIVA** pela simplicidade no sistema de construção do crescimento promovendo a participação dos habitantes.

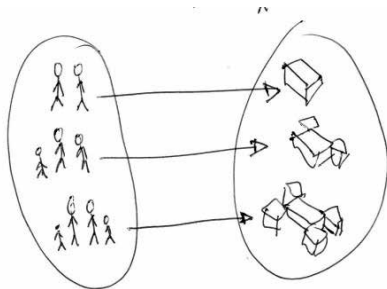
_OTIMIZAR O PROCESSO CONSTRUTIVO DE CRESCIMENTO

Pela definição das metas a atingir nas diferentes fases articulando-as sequencialmente.

_PREVER A EVOLUÇÃO DA HABITAÇÃO DE ACORDO COM O CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO FAMILIAR

Prever as alterações do agregado familiar adequando os espaços a funções polivalentes.

5.3. PRINCÍPIOS DE PROJETO



ILUS. 57 Esquema ilustrativo da questão como se faz crescer uma casa de acordo com o crescimento da família?

“Para resolver esta gran tarea es indispensable utilizar los recursos de la técnica moderna. Ésta, con el concurso de sus especialidades, respaldará el arte de construir con todas las seguridades de la ciencia y lo enriquecerá con las invenciones y los recursos de la época.” (Corbusier 1931)

Como a concretização do **CONTEÚDO** pode ser realizada em fases diferentes, propõe-se, como princípio de projeto, conceber a solução pela resposta às **EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO** dos três níveis de composição, com o objetivo de **OTIMIZAR O PROCESSO DE EVOLUÇÃO**. As **EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO** definem-se pela relação entre as exigências programáticas e as exigências construtivas que requerem. São os valores fixos do **PROJETO/EQUAÇÃO** e obtêm-se

pelas fórmulas de cálculo dos regulamentos resumidas nos CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS, tarefa das várias especialidades fornecer os dados relativos à constante da equação. Os critérios de composição são a parcela variável desta equação, tarefa do projeto de arquitetura. Nas várias fases, o projeto irá sendo definido com mais detalhe essa equação inicial para assim dimensionar o NÚCLEO URBANO, a UNIDADE DE VIZINHANÇA e a CASA EVOLUTIVA.

Cada EXIGÊNCIA DE DESEMPENHO implica conceitos distintos consoante os NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO a que se refere. O conforto acústico, por exemplo, a nível urbano refere-se à proteção do ruído dos espaços públicos exteriores, a nível da vizinhança à proteção sonora entre os espaços comunitários e as vias de acesso, e à escala da casa o conforto acústico pode referir-se à privacidade entre os pátios interiores e pela rua. Pode organizar-se um conjunto de objetivos a alcançar que irão ter interferência em todas as NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO. As EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO correspondem determinadas DEFINIÇÕES CONSTRUTIVAS do edifício que determinarão os critérios de conceção do edifício, espaciais, construtivos e dimensionais (TABELA 39).

TABELA 39 Proposta metodológica_ Exemplo de estratégia integrada para a proteção acústica nos três níveis

NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
DEFINIÇÃO DO DESENHO URBANO	DEFINIÇÃO DA IMPLANTAÇÃO	DEFINIÇÃO DA ENVOLVENTE EXTERIOR
_AFASTAMENTO DE ÁREAS HABITACIONAIS DAS RUAS PRINCIPAIS _DEFINIÇÃO DAS ÁREAS ARBORIZADAS	_DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE MUROS DE VEGETAÇÃO	_DEFINIÇÃO DE MUROS ALTOS _DIMENSIONAMENTO DOS VÃOS DE ACORDO COM A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Considerando a proteção dos espaços públicos duma fonte de ruído pode ser conseguida pela concentração na mesma área dos edifícios de atividade ruidosa; a proteção dos espaços comunitários pode ser realizada por uma densa arborização; e finalmente a proteção dos pátios das casas pode ser conseguida construindo o muro a uma altura superior à altura de uma pessoa. Pode resumir-se a sequência deste processo de resposta no seguinte esquema, tendo como exemplo a conceção do pátio exterior da CASA EVOLUTIVA. Para responder a cada uma destas exigências seguem-se estratégias de projeto específicas de cada disciplina (TABELA 40).

TABELA 40 Proposta metodológica_ Exemplo de estratégia integrada para a proteção acústica na conceção da casa evolutiva

CASA EVOLUTIVA	
PROGRAMA	PÁTIO EXTERIOR
EXIGÊNCIA DE DESEMPENHO	SEGURANÇA
EXIGÊNCIA CONSTRUTIVA	PROTEÇÃO CONTRA ROUBO
ESTRATÉGIA DE PROJETO	BARREIRA PARA O ESPAÇO PÚBLICO
CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS	MURO ALTO
CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO	ESTABILIDADE DO MURO
TAREFA DISCIPLINAR	CÁLCULO ESTRUTURAL DE UMA PAREDE DE ALVENARIA

Não é suficiente cumprir com estes requisitos para garantir a qualidade da habitação evolutiva. Fatores não quantificáveis e não parametrizáveis são fundamentais para garantir a qualidade arquitetónica, esta sim impossível de quantificar. A adoção desta proposta metodológica pretende apenas ser um instrumento auxiliar ao projeto de arquitetura na organização da informação fornecida pelas diferentes especialidades no cumprimento das exigências de desempenho que poderão interferir na conceção formal da proposta de arquitetura, visto que a solução a criar será determinante no comportamento de cada espaço e elemento construtivo perante a função a que se destina.

EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO

Com esta estratégia integrada não se pretende dar os valores exatos para cada elemento mas organizar as informações que o projeto de arquitetura deve fornecer e obter para dimensionar a solução em cada escala de trabalho. Os RESULTADOS que se pretendem obter são os parâmetros de edificabilidade resultantes das **EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO DOS VÁRIOS NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO** da habitação evolutiva. A cada uma das exigências de desempenho do edifício corresponde um conjunto de EXIGÊNCIAS CONSTRUTIVAS, que por sua vez será parametrizável com determinados CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO. Este processo de encontrar os parâmetros de dimensionamento dos elementos de composição pode ser extrapolado para as várias escalas de conceção e para um número infinito de elementos.

Os conceitos adotados para a definição das EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO são os desenvolvidos pelo LNEC (*Pedro 1999d*) resumidas na tabela seguinte (TABELA 41):

TABELA 41 Proposta metodológica_ Exigências de desempenho		
EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO	EXIGÊNCIA CONSTRUTIVA	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO
AGRADABILIDADE	CONFORTO ACÚSTICO CONFORTO VISUAL CONFORTO HIDROTÉRMICO QUALIDADE DO AR	ISOLAMENTO ACÚSTICO ILUMINAÇÃO NATURAL VENTILAÇÃO NATURAL HIGROTÉRMIA
SEGURANÇA	NO USO NORMAL CONTRAINCÊNDIOS CONTRA AGRESSÃO E ROUBO VIÁRIA	DIMENSIONAMENTO DE ABERTURAS RELAÇÃO COM O EXTERIOR
ADEQUAÇÃO ESPÁCIO-FUNCIONAL	CAPACIDADE ESPACIOSIDADE FUNCIONALIDADE	DIMENSIONAMENTO ESPACIAL
ARTICULAÇÃO ESPACIAL	PRIVACIDADE ACESSIBILIDADE	RELAÇÃO INTERIOR/EXTERIOR
PERSONALIZAÇÃO	APROPRIAÇÃO ADAPTABILIDADE	CAPACIDADE DE CRESCIMENTO
ECONOMIA	CUSTO DA CONSTRUÇÃO CUSTO DE EXPLORAÇÃO CUSTO DE MANUTENÇÃO	VALOR ADEQUADO AO CONTEXTO ONDE SE INSERE

Os parâmetros quantitativos que podem auxiliar na concepção de edifícios de habitação reúnem-se no conceito de agradabilidade, tal como defende na metodologia de avaliação de projetos de edifícios de habitação do Prof. Jorge Moreira da Costa (*Costa 1995a*). Para “garantir” essa AGRADABILIDADE no caso do projeto de arquitetura da habitação evolutiva deve conseguir-se a proporção adequada das seguintes exigências:

AGRADABILIDADE =

**CONFORTO ACÚSTICO + CONFORTO VISUAL +
CONFORTO HIGROTÉRMICO + QUALIDADE DO AR**

O **CONFORTO ACÚSTICO** consegue-se pela definição das condições de conforto de cada espaço relativamente à adequação de cada espaço ao ruído gerado por cada função e ao ruído exterior.

O **CONFORTO VISUAL** é obtido pela adequação das diferentes funções de cada espaço presença de **ILUMINAÇÃO NATURAL**. Podem-se definir três tipos de espaço, pela necessidade de iluminação natural, SEM ILUMINAÇÃO NATURAL quando é apenas necessária iluminação artificial; quando se deve garantir ILUMINAÇÃO NATURAL MÍNIMA obtida por iluminação natural indireta e ILUMINAÇÃO NATURAL, quando a atividade desenvolvida tem necessidade de iluminação natural direta. A percentagem de área útil a iluminar será adequada à função desenvolvida nesse espaço, o que determinará a área do vão.

Determinadas funções desenvolvidas numa habitação necessitam de iluminação direta, iluminação essa que depende diretamente da orientação solar do vão respetivo, a **INSOLAÇÃO DIRETA**. Devem ser considerados níveis de obturação adequados à função de cada compartimento. Podem resumir-se as características da iluminação natural proporcionada por cada quadrante da seguinte forma para o hemisfério norte:

VÃOS ORIENTADOS A NORTE, ausência de insolação direta

VÃOS ORIENTADOS A ESTE, insolação predominantemente matinal

VÃOS ORIENTADOS A SUL, iluminação durante um longo período do dia e durante todo o ano, necessitam de dispositivos de sombreamento para evitar aquecimento excessivo

VÃOS ORIENTADOS A OESTE, insolação da parte da tarde em particular no Verão. Aconselha-se a utilização de dispositivos de sombreamento para evitar aquecimento excessivo

O **CONFORTO HIGROTÉRMICO** refere-se ao equilíbrio entre a produção de vapor no seu interior e o caudal de ventilação necessário. No caso da habitação podem ser considerados de dois tipos, MÉDIA HIGROTÉRMIA, quando os espaços não são sobre ocupados e corretamente ventilados e FORTE HIGROTÉRMIA, espaços com dificuldade de ventilação. Esta exigência será diretamente dependente da qualidade do ar de cada espaço.

A **QUALIDADE DO AR** deve ser adequada à atividade realizada. Em cada espaço deve ser corretamente prevista a renovação de ar viciado, de substâncias poluentes e exaustão de fumos e prever a admissão de ar quando há aparelhos de combustão. Por sua vez a qualidade do ar submete-se às condições de **VENTILAÇÃO NATURAL**, a forma como se realiza a infiltração de ar num compartimento fechado através de vãos abertos para o exterior. O movimento do ar pode ser de entrada ou saída dependendo da atividade exercida no compartimento SAÍDA DE AR, quando se pretende remover o ar de substâncias poluentes, ENTRADA DE AR, quando se

pretende disponibilizar o ar para funcionamento de aparelhos de combustão ou renovar o ar do interior do compartimento (*Freitas 2007*).

A **SEGURANÇA** da habitação deve ser preconizada no seu uso pela proteção contra agressão e roubo e contra incêndios. Para garantir a segurança contra roubo é importante permitir adaptar o **CONTROLO VISUAL** às funções de cada espaço. Pode nivelar-se o domínio visual que do interior da habitação se consegue ter do exterior. **MUITO ALTO** quando é possível ver o acesso à habitação, **ALTO** quando é possível ver apenas o percurso de acesso, **MÉDIO** quando se consegue ver os espaços públicos e abrindo a janela é possível ver o percurso de acesso, **BAIXO** quando só abrindo a janela é possível ver o percurso de acesso e os espaços públicos, e **MUITO BAIXO** quando não é possível ver o exterior.

Para conseguir a **SEGURANÇA NO USO NORMAL** devem ser evitados obstáculos no uso normal que possam causar acidentes, principalmente nas atividades que estão sujeitas a uma maior probabilidade de acidentes. Na conceção da solução devem ser tomadas algumas precauções relativamente à distribuição funcional do equipamento. Na **PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES** o fogão deve estar afastado das portas e afastado do lava-louça e não deve ser colocado a uma distância da parede inferior a 20 cm e a **SECAGEM DE ROUPA** não se deve projetar da fachada para o espaço público.

A **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS** de cada espaço define-se pelos limites dos riscos de propagação de incêndio, facilitando a evacuação em caso de emergência e a intervenção dos bombeiros. A conceção espacial deve permitir uma **RELAÇÃO ADEQUADA ENTRE ESPAÇOS HABITÁVEIS E ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO** para garantir o acesso ao exterior da habitação por uma saída de emergência pelos espaços de circulação. O **PERCURSO DE EVACUAÇÃO** deve ser facilitado, garantindo saídas de emergência a distância inferior a 8 m e evitando escadas em caracol e com inclinação superior a 38°.

A **PERSONALIZAÇÃO**, o conceito mais importante para conseguir que a habitação seja evolutiva, deve permitir uma **ADAPTABILIDADE** funcional optando pela conceção polivalente dos vários espaços para que o projeto garanta a qualidade da evolução. Essa **EVOLUÇÃO** deve ser definida pelo projeto, promovendo a **SEPARAÇÃO DO CONTENTOR/CONTEÚDO**, desvinculando claramente a estrutura de suporte, bloco de águas das paredes de preenchimento e partição. Na 1.ª fase deve ser definido no **SUPORTE/CONTENTOR** pela construção dos elementos pesados e a rede de infraestruturas. Para a 2.ª fase, na definição do **CONTEÚDO** deverão ser previstas obras pouco complexas com possibilidade de serem realizadas em **AUTOCONSTRUÇÃO**.

Para cada um dos **NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO** podem definir-se os seguintes **PRINCÍPIOS DE PROJETO** considerando as definições **EXIGÊNCIAS** do LNEC, para o **NÚCLEO URBANO** (*Pedro 1999d*) (TABELA 42), para a **UNIDADE DE VIZINHANÇA** (*Pedro 1999a*) (TABELA 43) e para a **CASA EVOLUTIVA**. (*Pedro 1999c*) (TABELA 44 e TABELA 45).

TABELA 42 Proposta metodológica_ Princípios de projeto – núcleo urbano

EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO	NÚCLEO URBANO	
AGRADABILIDADE		
CONFORTO ACÚSTICO <i>(Portugal 2008)</i>	_AFASTAMENTO DAS FONTES DE RUÍDO	_ARBORIZAÇÃO DENSE _ELEVAÇÃO NO TERRENO
	_FONTES DE RUÍDO NO PERÍMETRO	_BARREIRAS _CONCENTRAR FONTES DE RUÍDO
CONFORTO VISUAL	_INSOLAÇÃO DIRETA DOS EDIFÍCIOS	_ADEQUAR ÀS CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS
	_CONTROLO VISUAL	_ENQUADRAMENTOS PAISAGÍSTICOS _ESPAÇOS VERDES
QUALIDADE DO AR	_PROTEÇÃO DOS VENTOS DOMINANTES _VENTILAÇÃO ADEQUADA ENTRE EDIFÍCIOS	_DISPOSIÇÃO ESTRATÉGICA DOS EDIFÍCIOS _ARBORIZAÇÃO DENSE _EVITAR “CORREDORES” ENTRE EDIFÍCIOS _EVITAR IMPLANTAÇÃO PERPENDICULAR AOS VENTOS DOMINANTES
CONFORTO HIDROTÉRMICO	_PROTEÇÃO CONTRA TEMPERATURA E CHUVA _SISTEMAS NATURAIS DE SOMBREAMENTO	_ZONAS EXTERIORES PROTEGIDAS _ESPAÇOS VERDES COM ÁRVORES _SOLO PERMEÁVEL
SEGURANÇA		
NO USO NORMAL	_EVITAR ACIDENTES	_ILUMINAÇÃO NOTURNA _VEDAÇÕES SÓLIDAS _PROTEÇÃO EM DIFERENÇAS DE COTA SUPERIOR A 50 CM _EVITAR GRANDES ÁRVORES JUNTO A GRANDES INFRAESTRUTURAS _ESPAÇOS VERDES COM INCLINAÇÃO MÁXIMA DE 10%
CONTRA INCÊNDIOS	_EVITAR A OCORRÊNCIA E DESENVOLVIMENTO _FACILITAR A EVACUAÇÃO DOS OCUPANTES	_VIAS QUE PERMITAM O ACESSO DOS CARROS DE BOMBEIROS _ESPAÇOS DE FUGA
CONTRA AGRESSÃO E ROUBO	_PROTEÇÃO DAS PESSOAS	_CONTROLAR VISUALMENTE OS ESPAÇOS EXTERIORES _EVITAR BECOS SEM SAÍDA _ILUMINAÇÃO NOTURNA _DIMENSIONAMENTO ADEQUADO PARA PASSEIOS E VIELAS _CONCENTRAR ENTRADAS
VIÁRIA	_EVITAR RISCOS DE ATROPELAMENTO	_HIERARQUIZAR VIAS _ESPAÇO DE ESTAR LONGE DE VIAS COM MUITA CIRCULAÇÃO AUTOMÓVEL _BOAS CONDIÇÕES DE VISIBILIDADE
EVOLUÇÃO		
APROPRIAÇÃO	_MANTER RELAÇÃO COM O CONTEXTO	_PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA MANUTENÇÃO DOS ESPAÇOS PÚBLICOS _INTEGRAR ELEMENTOS DE VALOR SIMBÓLICO PARA A COMUNIDADE
	_MOTIVAR O USO DE ESPAÇOS PÚBLICOS	_IDENTIFICAR RUA, PRAÇA, LARGO, ETC. _DEFINIR O LIMITE E ENTRADA DO NÚCLEO _ATIVIDADES SOCIAIS NOS LIMITES _EDIFÍCIOS DE USO COMUNITÁRIO
	_HIERARQUIZAÇÃO FORMAL E ESPACIAL	_ESPAÇO PÚBLICO / ESPAÇO COMUNITÁRIO / ESPAÇO PRIVADO
	_CENTRO CÍVICO	_COMÉRCIO _SERVIÇOS COMUNITÁRIOS _ESPAÇOS DE ESTAR _ESPAÇOS DE LAZER
ADAPTABILIDADE	_PERMITIR O CRESCIMENTO	_CALCULAR OS ESPAÇOS E EDIFÍCIOS CONSIDERANDO A OCUPAÇÃO MÁXIMA _ESPAÇOS EXTERIORES PÚBLICOS _EDIFÍCIOS COMUNITÁRIOS _UNIDADES DE VIZINHANÇA _DEIXAR ESPAÇOS LIVRES

TABELA 43 Proposta metodológica_ Princípios de projeto_ unidade de vizinhança		
EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	
AGRADABILIDADE		
CONFORTO ACÚSTICO		_ARBORIZAÇÃO DENSE _ELEVACÃO NO TERRENO EVITAR EQUIPAMENTOS COMUNS RUIDOSOS
	_FONTES DE RUÍDO NO PERÍMETRO	_BARREIRAS ACÚSTICAS _CONCENTRAR FONTES DE RUÍDO
CONFORTO VISUAL	_INSOLAÇÃO DIRETA DOS EDIFÍCIOS	_ESPAÇOS DE COMUNICAÇÃO ENCERRADOS NÃO DEVE SER ORIENTADOS A NE-N-NO _A ÁREA DE SOMBRA PROJETADA NÃO DEVE SER SUPERIOR A METADE DA ÁREA TOTAL DOS ESPAÇOS EXTERIORES _ADEQUAR AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS
	_CONTROLO VISUAL	_ENQUADRAMENTOS PAISAGÍSTICOS _ESPAÇOS VERDES
VENTILAÇÃO NATURAL	_PROTEÇÃO DOS VENTOS DOMINANTES _VENTILAÇÃO ADEQUADA ENTRE EDIFÍCIOS	_DISPOSIÇÃO ESTRATÉGICA DOS EDIFÍCIOS _ARBORIZAÇÃO DENSE _EVITAR "CORREDORES" ENTRE EDIFÍCIOS _EVITAR IMPLANTAÇÃO PERPENDICULAR AOS VENTOS DOMINANTES
	_PROTEÇÃO CONTRA TEMPERATURA E CHUVA _SISTEMAS NATURAIS DE SOMBREAMENTO	_ZONAS EXTERIORES PROTEGIDAS _ESPAÇOS VERDES COM ÁRVORES _SOLO PERMEÁVEL

V

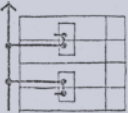
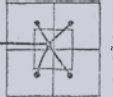
SEGURANÇA		
NO USO NORMAL	_EVITAR ACIDENTES _ILUMINAÇÃO NOTURNA _VEDAÇÕES SÓLIDAS _EVITAR DESNÍVEIS ISOLADOS SUPERIORES A 20 CM _PROTEÇÃO EM DIFERENÇAS DE COTA SUPERIOR A 50 CM _EVITAR GRANDES ÁRVORES JUNTO A GRANDES INFRAESTRUTURAS _ESPAÇOS VERDES COM INCLINAÇÃO MÁXIMA DE 10%	
CONTRA INCÊNDIOS	_EVITAR A OCORRÊNCIA E DESENVOLVIMENTO _FACILITAR A EVACUAÇÃO DOS OCUPANTES	_VIAS QUE PERMITAM O ACESSO DOS CARROS DE BOMBEIROS _ESPAÇOS DE FUGA _EMPENAS CEGAS DEVEM SER 50 CM MAIORES DO QUE O PONTO MAIS ALTO DA COBERTURA
CONTRA AGRESSÃO E ROUBO	_PROTEÇÃO DAS PESSOAS	_CONTROLAR VISUALMENTE OS ESPAÇOS EXTERIORES _EVITAR BECOS SEM SAÍDA _ILUMINAÇÃO NOTURNA _DIMENSIONAMENTO ADEQUADO PARA PASSEIOS E VIELAS _CONCENTRAR ENTRADAS
VIÁRIA	_EVITAR RISCOS DE ATROPELAMENTO	_ESPAÇO DE ESTAR LONGE DE VIAS DE CIRCULAÇÃO AUTOMÓVEL
EVOLUÇÃO		
APROPRIAÇÃO	_PRIVACIDADE _ACESSIBILIDADE _MOTIVAR O USO DE ESPAÇOS PÚBLICOS _HIERARQUIZAÇÃO FORMAL E ESPACIAL _PERMITIR O CRESCIMENTO	_PORTAS CONFRONTANTES COM DISTÂNCIA MAIOR DO QUE 3M _PREVER AS ALTERAÇÕES FUTURAS DAS CASAS EVOLUTIVAS FAZENDO PROJETOS TIPO _GARANTIR ACESSIBILIDADE UNIVERSAL _ACESSIBILIDADE EM CASO DE EMERGÊNCIA _AUSÊNCIA DE ESTRANGULAMENTOS ESPACIAIS _IDENTIFICAR LARGO _ESPAÇOS PÚBLICO / ESPAÇO COMUNITÁRIO / ESPAÇO PRIVADO _DEIXAR ESPAÇOS LIVRES PARA MONTAGEM FUTURA DE EQUIPAMENTOS _SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE ELEMENTOS DE PREENCHIMENTO _CONCENTRAR ÁREAS TÉCNICAS _EXPANSÃO DA HABITAÇÃO _ESPAÇOS COMUNS ADAPTÁVEIS A NOVOS USOS
REQUISITOS CONSTRUTIVOS		
REDES URBANAS	BANDA _CONDUTA COMUM AO LONGO DA RUA	 LIGAÇÃO DE 2 EM 2 LOTES LOTE ESTREITO EMPENA COMUM
	NÚCLEO _PERMITE QUARTEIÕES DENSOS _LIGAÇÃO PARA BECO	 LIGAÇÃO DE 4 EM 4 LOTES LOTE QUADRADO

TABELA 44 Proposta metodológica_ Princípios de projeto_ casa evolutiva		
EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO	CASA EVOLUTIVA	
AGRADABILIDADE		
CONFORTO ACÚSTICO		<ul style="list-style-type: none">_SEPARAR POR PORTA OU ESCADA AS ÁREAS DE REPOUSO DAS ÁREAS SEMIPÚBLICOS_NA FRONTEIRA DESTAS ÁREAS COLOCAR ARMÁRIOS OU ARRUMOS PARA AUMENTAR O ISOLAMENTO
	_ISOLAMENTO ENTRE ESPAÇOS DE HABITAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">_GARANTIR ISOLAMENTO PARA HABITAÇÕES VIZINHAS, ESPAÇOS COMUNS E ESPAÇOS PÚBLICOS_ESPAÇOS DE DESCANSO E DE ESTAR AFASTADOS DE:<ul style="list-style-type: none">CORETESINSTALAÇÕES SANITÁRIASESPAÇOS COMUNS DA UNIDADE DE VIZINHANÇAESPAÇOS TÉCNICOS DA UNIDADE DE VIZINHANÇAESPAÇOS DE DESCANSO AFASTADOS DE:ESPAÇOS DE ESTAR DAS HABITAÇÕES VIZINHASESPAÇOS COMUNS DE COMUNICAÇÃO_QUANDO NÃO FOR POSSÍVEL DEVEM SER ISOLADOS COM SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS ESPECÍFICAS
CONFORTO VISUAL (<i>Portugal. Leis 2002</i>)	_ILUMINAÇÃO NATURAL	<ul style="list-style-type: none">_ADEQUADA PARA CADA FUNÇÃO_VÃOS DEVEM ESTAR AFASTADOS DE QUALQUER BARREIRA:SUPERIOR A METADE DA ALTURA DESSA BARREIRA ACIMA DO PAVIMENTODISTÂNCIA MÍNIMA DE 3 MQUANDO EXISTIREM ELEMENTOS DE SOMBREAMENTO A DIMENSÃO DEVE SER AUMENTADA
	_INSOLAÇÃO DIRETA	<ul style="list-style-type: none">_ADEQUADO À FUNÇÃO E À CAPACIDADE_POSSIBILIDADE DE OBTURAÇÃO DOS VÃOS PARA DETERMINADAS FUNÇÕES_ADEQUAR ÀS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS
	_CONTROLO VISUAL	<ul style="list-style-type: none">_ENQUADRAMENTOS PAISAGÍSTICOS_ESPAÇOS VERDES
	_ESQUEMAS DE VENTILAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">_VENTILAÇÃO CONJUNTA DE TODA A HABITAÇÃO _CIRCULAÇÃO DE AR DOS QUARTOS E SALA PARA COMPARTIMENTOS DE SERVIÇO_VENTILAÇÃO SEPARADA POR SETORES - EM CADA SETOR EXISTEM ABERTURAS PARA ADMISSÃO E EXAUSTÃO DE AR
CONFORTO HIDROTÉRMICO	_VENTILAÇÃO NO INVERNO	<ul style="list-style-type: none">_VENTILAÇÃO POR GRADIENTE TÉRMICO_DISPOSITIVOS QUE GARANTAM A VENTILAÇÃO MESMO COM TEMPERATURAS BAIXAS NO EXTERIOR
	_VENTILAÇÃO NO VERÃO	<ul style="list-style-type: none">_VENTILAÇÃO POR ABERTURA DE JANELAS_VENTILAÇÃO CRUZADA POR VÃOS COLOCADOS EM FACHADAS COM ORIENTAÇÕES DIFERENTES_ADEQUAR A COLOCAÇÃO DOS VÃOS CONFORME A DIREÇÃO DOS VENTOS
	_UTILIZAÇÃO REGULAR CONSTANTE	<ul style="list-style-type: none">_RECOMENDAM-SE SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS DE ELEVADA INÉRCIA TÉRMICA

V

SEGURANÇA		
NO USO NORMAL	_EVITAR ACIDENTES	_PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES _VEDAÇÕES SÓLIDAS _EVITAR DESNÍVEIS ISOLADOS SUPERIORES A 20 CM _PROTEÇÃO EM DIFERENÇAS DE COTA SUPERIOR A 50 CM
	_EVITAR A OCORRÊNCIA E DESENVOLVIMENTO _FACILITAR A EVACUAÇÃO DOS OCUPANTES	_RELAÇÃO ENTRE ESPAÇOS HABITÁVEIS E ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO - GARANTIR O ACESSO AO EXTERIOR DA HABITAÇÃO POR UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA PELOS ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO _EXTENSÃO MÁXIMA DO PERCURSO - SE NÃO HOUVER SAÍDAS DE EMERGÊNCIA A DISTÂNCIA DEVE SER INFERIOR A 8 M _COMUNICAÇÃO VERTICAL - EVITAR ESCADAS EM CARACOL E COM INCLINAÇÃO SUPERIOR A 38°
CONTRA AGRESSÃO E ROUBO	_PROTEÇÃO DAS PESSOAS	_CONTROLAR VISUALMENTE OS ESPAÇOS EXTERIORES _PROTEÇÃO DOS ESPAÇOS EXTERIORES
EVOLUÇÃO		
APROPRIAÇÃO	_PRIVACIDADE	_PORTAS CONFRONTANTES COM DISTÂNCIA MAIOR DO QUE 3 M _PREVER AS ALTERAÇÕES FUTURAS DAS CASAS EVOLUTIVAS FAZENDO PROJETOS TIPO
	_ACESSIBILIDADE	_GARANTIR ACESSIBILIDADE UNIVERSAL _ACESSIBILIDADE EM CASO DE EMERGÊNCIA _AUSENCIA DE ESTRANGULAMENTOS ESPACIAIS
ADAPTABILIDADE	_DURANTE O USO	_ESPAÇOS POLIVALENTES _PREVER ALTERAÇÕES TEMPORÁRIAS _PREVER ASSOCIAÇÃO DE ESPAÇOS _ESPAÇOS MULTIFUNCIONAIS _PERMITIR DISTINTAS CONFIGURAÇÕES
	_ALTERAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	_DENTRO DA HABITAÇÃO AUMENTAR OU DIMINUIR ESPAÇOS: SUBDIVISÃO AGLUTINAÇÃO AMPLIAÇÃO DE ÁREA _ASSOCIAÇÃO DE COMPARTIMENTOS _EVOLUÇÃO POR DISPOSIÇÃO DE MOBILIÁRIO _CONSTRUÇÃO DE PAREDES LEVES
REQUISITOS CONSTRUTIVOS	_PROXIMIDADES	_PREVER A PROXIMIDADE DE COMPARTIMENTOS PARA FACILITAR A AMPLIAÇÃO INTERNA
	SEPARAR AS OBRAS POR DIFICULDADE DE EXECUÇÃO	_SEPARAÇÃO DE ESTRUTURA E PARTIÇÃO _CONCENTRAR ÁREAS TÉCNICAS _ESPAÇOS COMUNS ADAPTÁVEIS A NOVOS USOS _SUPERESTRUTURA E INFRAESTRUTURA NA 1.ª FASE DA CONSTRUÇÃO AUTOCONSTRUÇÃO PARA A EVOLUÇÃO

TABELA 45 Proposta metodológica_ Princípios de projeto – casa evolutiva, espaços interiores										
EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO	QUARTO	CIRCULAÇÃO	SALA	COZINHA	TRAT. ROUPA	QUARTO BANHO	PÁTIO	LOGIA	QUINTAL	
AGRADABILIDADE										
CONFORTO ACÚSTICO	_ISOLAMENTO A SONS EXTERIORES _PROTEÇÃO DO RUIDO DO RESTO DA CASA	_SERVEM DE "CÂMARA" DE PROTEÇÃO DE RUIDO ENTRE ESPAÇOS	_ISOLAMENTO A SONS EXTERIORES _PROTEÇÃO DO RUIDO PARA O RESTO DA CASA	_PROTEÇÃO DO RUIDO PARA O RESTO DA CASA		_PROTEÇÃO DO RUIDO PARA O RESTO DA CASA	_PERMITE A PROTEÇÃO DO RUIDO EXTERIOR			
CONFORTO VISUAL	_LIGAÇÃO VISUAL COM O EXTERIOR _CONTROLE DA INCIDÊNCIA SOLAR	_ILUMINAÇÃO NATURAL	_LIGAÇÃO VISUAL COM O EXTERIOR _CONTROLE DA INCIDÊNCIA SOLAR	_ILUMINAÇÃO NATURAL _CONTROLE DA INCIDÊNCIA SOLAR		_ILUMINAÇÃO NATURAL	_CONTROLE DA INCIDÊNCIA SOLAR _PROTEÇÃO CONTRA OS VENTOS DOMINANTES			
ILUMINAÇÃO NATURAL <i>(Portugal. Leis 2002)</i>	_10%	_MÍNIMA	_ESTAR15 %	_COMER 10%	_15%	_5% RECOMENDÁVEL				
INSOLAÇÃO DIRETA	_NE-NO		_E-NO _S	_NE-NO _S	_NE-NO		NE-NO		NE-NO	
	_1 FACHADA COM VÃO _OBTURAÇÃO TOTAL		_2 FACHADAS COM VÃO _OBTURAÇÃO PARCIAL	_1 FACHADA COM VÃO _OBTURAÇÃO PARCIAL		OBTURAÇÃO PARCIAL				
CONTROLO VISUAL	_BAIXO _ABERTURA VISUAL PARA O EXTERIOR	_MUITO BAIXO	_MÉDIO _ABERTURA VISUAL PARA O EXTERIOR	_MÉDIO _ABERTURA VISUAL PARA O EXTERIOR	_MUITO BAIXO	_MUITO BAIXO	_MUITO BAIXO	_MUITO ALTO	_MUITO BAIXO	
VENTILAÇÃO NATURAL <i>(Portugal. Instituto Português da Qualidade 2001)</i>	_ENTRADA DE AR POR SISTEMAS COLOCADOS NO CAIXILHO	_PASSAGEM DE AR CRUZADO	_ENTRADA DE AR POR SISTEMAS COLOCADOS NO CAIXILHO	_SAIDA DE AR _VENTILAÇÃO FORÇADA		_SAIDA DE AR _VENTILAÇÃO FORÇADA				
CONFORTO HIDROTÉRMICO <i>(Freitas e Pinto 2000)</i>	_INÉRCIA TÉRMICA FORTE _MÉDIA HIGROTÉRMIA	_INÉRCIA TÉRMICA FORTE _MÉDIA HIGROTÉRMIA	_INÉRCIA TÉRMICA FORTE _MÉDIA HIGROTÉRMIA	_INÉRCIA TÉRMICA FORTE _FORTE HIGROTÉRMIA		_INÉRCIA TÉRMICA FORTE _FORTE HIGROTÉRMIA	_ARBORIZAÇÃO PERMITE CONTROLE DA TEMPERATURA INTERIOR			

V

SEGURANÇA							
NO USO NORMAL	_EVITAR ACIDENTES			_NO USO DE TODOS OS EQUIPAMENTOS _FOGÃO AFASTADO DE PORTAS _EXTINTOR		_PROTEÇÃO DE QUEDAS EM DIFERENÇAS DE COTA SUPERIOR A 50CM _VEDAÇÕES SÓLIDAS	
CONTRAINCÊNDIOS	_LIGAÇÃO AO ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO	_CAMINHO DE FUGA DE EMERGÊNCIA	_LIGAÇÃO AO ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO	_EXTINTOR			
CONTRA AGRESSÃO E ROUBO	_ABERTURA PARA O EXTERIOR PROTEGIDA		_ABERTURA PARA O EXTERIOR PROTEGIDA	_ABERTURA PARA O EXTERIOR PROTEGIDA	_ABERTURA PARA O EXTERIOR PROTEGIDA	_VEDAÇÕES SOLIDAS	
EVOLUÇÃO							
ADAPTABILIDADE	_POSSIBILIDADE DE ARTICULAÇÃO COM OUTROS QUARTOS _PERMITIR DIFERENTES USOS _UM QUARTO PRÓXIMO DA ENTRADA PARA PODER OUTRA UTILIZAÇÃO, COMÉRCIO, ESCRITÓRIO, ETC. _QUARTO DUPLO PRÓXIMO DA SALA PARA PODER AMPLIAR ESTA ÁREA _ASSOCIAÇÃO DE QUARTOS _AMPLIAÇÃO DE MAIS QUARTOS	_REDUZIR ESPAÇOS PARA POUPAR ÁREA ÚTIL	_PERMITIR DISTINTAS CONFIGURAÇÕES _POSSIBILIDADE DE CRESCIMENTO PARA A ENTRADA _PERMITIR DIFERENTES USOS _POSSIBILIDADE DE SEPARAÇÃO ESTAR/COMER _ASSOCIAÇÃO A QUARTOS _AMPLIAÇÃO DA ÁREA	_POSSIBILIDADE DE ESPAÇO DE COMER _ARRUMAÇÃO DESPENSEIRO _AUMENTO DE ÁREA _LIGAÇÃO COMA A SALA	_A PARTIR DE 3 QUARTOS DEVE-SE INTEGRAR OUTRO QB	_ESPAÇOS PARA O CRESCIMENTO DA CONSTRUÇÃO	_PARCIALMENTE COBERTO
ACESSIBILIDADE	_ACESSO DIRETO AOS ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO _PROXIMIDADE AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	_EVITAR DIFERENÇAS DE COTA	_ACESSO DIRETO AOS ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO _PRÓXIMO DA ENTRADA _PRÓXIMA À COZINHA _PROXIMIDADE AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS _LIGAÇÃO AO EXTERIOR	_ACESSO DIRETO AOS ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO _PROXIMIDADE AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS _PRÓXIMO DA ENTRADA _PRÓXIMA DA SALA _LIGAÇÃO AO EXTERIOR	_PRÓXIMO DOS QUARTOS	_ARTICULADO COM A COZINHA E SALA	_LIGAÇÃO COM A RUA _ARTICULADO COM A COZINHA E SALA

5.4. CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO

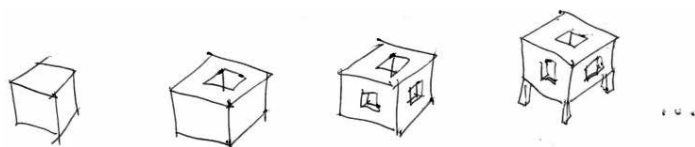
Quando se trata de um projeto de habitação evolutiva adaptável a distintos contextos, os intervalos das variáveis que definem os critérios de composição devem prever essa flexibilidade, permitindo aumentar a sua área e volumetria para que se adapte a diferentes condições programáticas ao longo do tempo, deixando em aberto um conjunto de decisões que devem estar de início previstas.

Entendendo o processo de projeto como uma equação pode obter-se os dados necessários para a composição dos elementos que compõem o edifício. A segunda parcela da função/projeto são os CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO, as variáveis da equação. A resposta corresponde a uma solução apresentada para determinadas exigências impostas pelo programa, que apontam para determinados critérios e por sua vez para parâmetros específicos, os CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO.

São esses critérios de composição que irão definir as regras de conceção. Os CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS, que definem as regras de composição formal, espacial e funcional. Os CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO que definem as regras para dimensionar os vários elementos que compõem o conjunto. Estes critérios serão balizados dentro de determinados parâmetros que definirão o dimensionamento dos elementos de composição. Articulando a informação destes dois critérios, consegue-se estabelecer as relações dos limites de ponderação de forma a obter os resultados para a definição dos elementos de composição. Será o conjunto dos CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS, definidos pelo projeto de arquitetura e os CRITÉRIOS DIMENSIONAIS que irão definir os valores de ponderação para a parametrização da solução arquitetónica (TABELA 46):

TABELA 46 Proposta metodológica_ Conceito de critérios de composição		
CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS	+	CRITÉRIOS DIMENSIONAIS
CRITÉRIOS FORMAIS		CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS
CRITÉRIOS ESPACIAIS		CRITÉRIOS FUNCIONAIS
CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS		CRITÉRIOS ECONÓMICOS
VALORES DE PONDERAÇÃO		

5.4.1. CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS



ILUS. 58 Ilustração da sequência de concepção formal

O processo de concepção arquitetônica de uma habitação é um percurso sequencial de opções tipológicas que vão definindo com cada vez maior rigor até alcançar a forma final. No primeiro momento decide-se a forma construída, em seguida a forma do espaço, como se abre para o exterior, como toca no pavimento, etc. (ILUS. 58). Estas opções são condicionadas a um conjunto de fatores que irão dirigir as opções tomadas a maior parte das vezes baseadas em exemplos semelhantes organizados por tipos. Refere-se à forma como se organizam os elementos de composição. A habitação unifamiliar, por exemplo, pode ser organizada pela sua volumetria, compacta, cilíndrica, cúbica; pela forma como as casas se associam, de forma linear, radial; pelo número de quartos T2, T3...

É um processo de decisão sequencial como resposta às condicionantes impostas pelo projeto. Nesta proposta estabelecem-se os CRITÉRIOS FORMAIS, CRITÉRIOS ESPACIAIS, CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO e CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS como os **CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS** para definir o NÚCLEO URBANO, a UNIDADE DE VIZINHANÇA e a CASA EVOLUTIVA (TABELA 47).

5.4.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Definidos os critérios tipológicos pode-se, articulando com os critérios funcionais de cada espaço, definir os CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO, as regras necessárias para “desenhar” a proposta e responder ao problema que o projeto de habitação evolutiva levanta:

- _Tendo uma determinada área de terreno, qual o dimensionamento do NÚCLEO URBANO?
- _Para um determinado número de habitantes, qual a área necessária para o NÚCLEO URBANO?
- _Quantas CASAS EVOLUTIVAS definem uma UNIDADE DE VIZINHANÇA?
- _Qual a área necessária para o crescimento da CASA EVOLUTIVA?

A obtenção desses resultados para dimensionar a solução arquitetônica, os CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO, depende de fatores que variam nas diferentes situações. Os CRITÉRIOS FUNCIONAIS definem as áreas necessárias para o desempenho das funções, os CRITÉRIOS EXIGÊNCIAS as respostas a obter para fazer cumprir as exigências de desempenho em determinado contexto, segundo a ponderação avaliada pelos CRITÉRIOS ECONÓMICOS relativos ao custo de execução e manutenção. O resultado desta equação serão os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE, os valores dimensionais necessários para compor a forma arquitetônica (TABELA 48).

TABELA 47 Proposta metodológica_ Critérios tipológicos											
CRITÉRIOS TIPOLÓGICOS		NÚCLEO URBANO				UNIDADE DE VIZINHANÇA			CASA EVOLUTIVA		
CONDICIONANTES											
ESPAÇO DISPONÍVEL	LINEAR		AXIAL		RETANGULAR	QUADRADO	LOTE PEQUENO	LOTE MÉDIO	LOTE EM L		
ACESSO	TOPO	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	RUA	LARGO	DIRETO	INDIRETO	1.º PISO			
TOPOGRAFIA	_PROXIMIDADE À RUA PRINCIPAL _ARTICULAÇÃO COM AS ACESSIBILIDADES ENVOLVENTES				PENDENTE	PLANO	PENDENTE	PLANO			
CRITÉRIOS FORMAIS	MALHA URBANA		QUARTEIRÃO			UNIDADE DE HABITAÇÃO					
VOLUMETRIA	_MALHA DE QUARTEIRÃO HIERARQUIZADA POR USO _MÓDULO DE COMPOSIÇÃO - CASA EVOLUTIVA				_MARCAR O LIMITE FÍSICO: RUAS ENVOLVENTE EXTERIOR DA CASA EVOLUTIVA			_HABITAÇÃO UNIFAMILIAR			
	DISPERSO	COMPACTO	BANDA	QUARTEIRÃO	EM U	PÁTIO	EM L	EM BARRA			

✓

ESPAÇO EXTERIOR	PRAÇA		LARGO			LÓGICA		
	CENTRAL	VIAS TANGENTES	INTERMÉDIO	CENTRAL	LATERAL	COBERTO	FRONTAL	LATERAL
VIAS								
HIERARQUIA POR USO: NORMAL/EMERGÊNCIA/ SERVIÇO								
ESPAÇOS VERDES								
ESTACIONAMENTO								

V





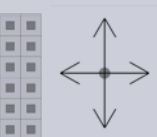


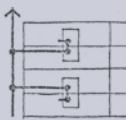
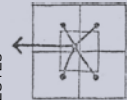
CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO	BASE		CRESCIMENTO		BASE		CRESCIMENTO	
	_RUAS _ESPAÇOS EXTERIOR	LINEAR 	CENTRÍFUGA 	HORIZONTAL 	VERTICAL 	EXPANSÍVEL 	_LIMITE EXTERIOR	_UNIDADES DE HABITAÇÃO _ESPAÇOS COMERCIAIS _ESPAÇOS AJARDINADOS
CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS	ESTRUTURA	_REDE	_EQUIPAMENTO PÚBLICO	_LIMITE EXTERIOR	CONTÍNUA 	RETICULADA 	_PREENCHIMENTO _LINEAR	ENVOLVENTE EXTERIOR
		_REDE						
INFRAESTRUTURAS				LIGAÇÃO DE 2 EM 2 LOTES 		LIGAÇÃO DE 4 EM 4 LOTES 		

TABELA 48 Proposta metodológica_ Conceito de critérios de dimensionamento

CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO		
CRITÉRIOS FUNCIONAIS	+	CRITÉRIOS EXIGÊNCIAS
PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE		

PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE

Os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE são os valores que se pretende obter para formalizar a proposta. Dos CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO conseguem-se obter os valores específicos para a definição de cada elemento, correspondentes às exigências de cada nível de projeto. Os valores a obter são o produto da articulação dos PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO e dos CRITÉRIOS DE PONDERAÇÃO, resultantes da regulamentação aplicável e da análise do local (TABELA 49).

TABELA 49 Proposta metodológica_ Parâmetros de edificabilidade

VARIÁVEIS QUE SERVEM PARA ESTABELECEER A QUANTIDADE DE EDIFICAÇÃO QUE PODE SER REALIZADA		
CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO		CRITÉRIOS DE PONDERAÇÃO
RECUO	ÁREA DE CONSTRUÇÃO	ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DO SOLO
AFASTAMENTO	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DO SOLO
ALTURA
...		

Podem-se classificar os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE de cada um dos NÍVEIS DE COMPOSIÇÃO pela sua dimensão, densidade e ocupação da área disponível, o índice de ocupação. As áreas consideradas têm como base de referência a legislação portuguesa, que estabelece as áreas brutas mínimas para as tipologias de habitação (*Portugal. Leis 2002*) (TABELA 50).

TABELA 50 Proposta metodológica_ Classificação programática

PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE	NÚCLEO URBANO			UNIDADE DE VIZINHANÇA			CASA EVOLUTIVA		
	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE	BASE	FASE INTERMÉDIA	FASE FINAL
N.º DE HAB	≤ 200	350 200	500 350	25 50	75 50	75 100	2	3 A 5	6 A 8
N.º DE UNI HAB	≤ 40	70 40	100 70	5 10	10 15	15 20	QB + COZ + 1	QB + COZ + 1 + 1	QB + COZ + 1 + 1 + 1
ÁREA TOTAL	0.5 HA	0.5 0.9 HA	0.9 1.25 HA	925 M² 1850 M²	1850 M² 2775 M²	2775 M² 3700 M²	115	115	115
ÁREA BRUTA							35	70	90
ÁREA LIVRE							80	45	25

Para obter os resultados para cada uma das escalas tomam-se como referência os seguintes critérios de ponderação obtidos pela análise da legislação portuguesa e da documentação compilada pelo LNEC (*Portuguesa 2009*) (TABELA 51):

TABELA 51 Parâmetros de edificabilidade segundo a legislação portuguesa (*Portugal. Leis 2002*)

CONCEITO		DEFINIÇÃO	FÓRMULA
H	HABITANTE		
N _H	NÚMERO DE HABITANTES		
U _H	UNIDADES DE HABITAÇÃO		
PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO			
A _I	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	ÁREA OCUPADA PELO EDIFÍCIO DEFINIDA PELO SEU PERÍMETRO EXTERIOR	
	ÁREA IMPERMEABILIZADA	ÁREA EXTERIOR PAVIMENTADA	
A _{TI}	ÁREA INTERVENÇÃO DO PLANO	PORÇÃO CONTÍNUA DO TERRITÓRIO DELIMITADA POR UMA LINHA POLIGONAL DISPONÍVEL PARA A INTERVENÇÃO	
A _S	ÁREA DE SOLO	PORÇÃO CONTÍNUA DO TERRITÓRIO DELIMITADA POR UMA LINHA POLIGONAL	
A _C	ÁREA DE CONSTRUÇÃO	SOMATÓRIO DAS ÁREAS DE CONSTRUÇÃO DE TODOS OS PISOS ABAIXO E ACIMA DA COTA DA SOLEIRA	
V	VOLUMETRIA DO EDIFÍCIO	MEDIDA DO VOLUME EDIFICADO ACIMA DO NÍVEL DO SOLO, DEFINIDO PELOS PLANOS QUE CONTEM AS FACHADAS, A COBERTURA E O PAVIMENTO	
A _{LT}	ÁREA DO LOTE	ÁREA DE TERRENO DE CADA CE	
A _C	ÁREA COBERTA	ÁREA CONSTRUÍDA COBERTA	
A _L	ÁREA LIVRE	ÁREA TOTAL DOS MÓDULOS VAZIOS	
A _I	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	ÁREA DE OCUPAÇÃO DO SOLO DOS MÓDULOS CONSTRUÍDOS	
A _M	ÁREA DO MÓDULO		
A _U	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE PAVIMENTO	
A _D	ÁREA DESCOBERTA	ÁREA EXTERIOR DA UNIDADE DE HABITAÇÃO QUE INCLUI A ÁREA DE ESTACIONAMENTO + LOGRADOURO	
A _{EP}	ÁREAS AFETAS A EQUIPAMENTOS PÚBLICOS		
CRITÉRIOS DE PONDERAÇÃO			
A _C / H	ÁREA COBERTA POR HABITANTE		
A _L / H	ÁREA LIVRE POR HABITANTE		
A _C / A _{LV}	RELAÇÃO ENTRE ÁREA COBERTA E A ÁREA LIVRE		
A _C / A _{LT}	RELAÇÃO ENTRE ÁREA COBERTA E DO LOTE		
A _L / A _{LT}	RELAÇÃO ENTRE ÁREA LIVRE E A ÁREA DO LOTE		
I _O	ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DO SOLO	RELAÇÃO ENTRE ÁREA TOTAL DE IMPLANTAÇÃO E A ÁREA DE SOLO	$(\Sigma A_I / A_S) \times 100$
I _U	ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DO SOLO	RELAÇÃO ENTRE A ÁREA TOTAL DE CONSTRUÇÃO E A ÁREA DE SOLO	$\Sigma A_C / A_S$
I _P	ÍNDICE DE PRIVACIDADE	N.º DE PESSOAS / FOGO	Q X 2PESSOAS/FOGO
I _C	ÍNDICE DE CONFORTO	EXIGÊNCIAS CONSTRUTIVAS / DESEMPENHO CONSTRUTIVO	
I _{IMP}	ÍNDICE DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	RELAÇÃO ENTRE O SOMATÓRIO DAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS A ÁREA DE SOLO	$(\Sigma A_{IMP} / A_S) \times 100$
D _B	DENSIDADE BRUTA	RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO UNIDADES DE HABITAÇÃO E A SUPERFÍCIE DE TOTAL DA INTERVENÇÃO, INCLUINDO A REDE VIÁRIA E A ÁREA AFETA À INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS SOCIAIS	$N \times U_H / A_{TI}$

D_L	DENSIDADE LÍQUIDA	RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO UNIDADES DE HABITAÇÃO E A SUPERFÍCIE DE TOTAL DA INTERVENÇÃO EXCLUINDO ÁREAS AFETA A EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	$N \times U_H / (A_{Ti} - A_{EP})$
D_{UH}	DENSIDADE DA UNIDADE DE HABITAÇÃO	RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO UNIDADES DE HABITAÇÃO E O SOMATÓRIO DA ÁREA DOS LOTES	
D_H	DENSIDADE HABITACIONAL	RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE UNIDADE HABITAÇÃO E A ÁREA TOTAL DA INTERVENÇÃO	U_H / A_{Ti}
D_O	DENSIDADE DE OCUPAÇÃO	RELAÇÃO ENTRE O N.º DE HABITANTES POR HECTARE	$N_H / \text{HECTARE}$
D	DENSIDADE POPULACIONAL	ENTRE A POPULAÇÃO (P), EXISTENTE OU PREVISTA PARA UMA DADA PORÇÃO DO TERRITÓRIO, E A ÁREA DE SOLO	P / A_s
I_{CP}	ÍNDICE DE COMPACIDADE	RELAÇÃO ENTRE O PERÍMETRO DA PAREDE EXTERIOR E O PERÍMETRO DE UMA CIRCUNFERÊNCIA COM A MESMA ÁREA	

Podem estabelecer-se classificações dos vários níveis de composição, para que sirvam de base de composição urbana e arquitetónica (*Portuguesa 2009*) (TABELA 52).

TABELA 52 Valores de referência segundo a legislação portuguesa (*Portugal. Leis 2002*)

ÁREA IMPLANTAÇÃO URBANA/HAB		37	IO (%)
ÁREA DE CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO	ACH	20	54
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DE HABITAÇÃO	AIH	10	27
ÁREA DE COMÉRCIO / HABITANTE	ACOM	1	3
ÁREA DE RECREIO	AR	4	11
ÁREA PASSEIO	AP	10	27
ESPAÇOS VERDES	AEV	5	14
VIAS	AV	5	14
ESTACIONAMENTO	AES	2	5
ÁREA LIVRE		26	70
ÁREA CONSTRUÍDA		21	57

Para se definir os critérios de dimensionamento de cada um dos níveis considerasse o trabalho de compilação e organização que tem vindo a ser realizado pelo LNEC no grupo liderado por António Batista Coelho e João Branco Pedro, que tem resultado na publicação de várias edições para cada nível de análise, o PROGRAMA HABITACIONAL. Para o NÚCLEO URBANO a escala do BAIRRO, Programa habitacional: vizinhança próxima (*Pedro 1999d*). Para a UNIDADE DE VIZINHANÇA, a escala do edifício, Programa habitacional: edifício (*Pedro 1999a*). Para a CASA EVOLUTIVA, a escala da habitação, Programa habitacional: habitação (*Pedro 1999c*). À escala do compartimento: Programa habitacional: espaços e compartimentos (*Pedro 1999b*).

NÚCLEO URBANO

O NÚCLEO URBANO define-se pela malha urbana desenhada pelos espaços de uso público, praças e vias de acesso e por edifícios de uso também público. Para o dimensionamento dessa malha consideram-se como variáveis o NÚMERO DE HABITANTES e a ÁREA DE OCUPAÇÃO. Pela ÁREA DE TERRENO DISPONIBILIZADO pode saber-se quantas pessoas se consegue alojar. Pelo NÚMERO DE PESSOAS A ALOJAR podemos saber que área é necessária.

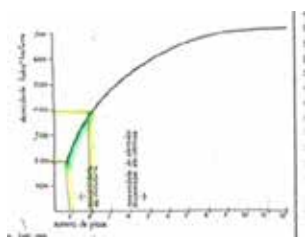


FIG. 216 Gráfico que demonstra a relação entre o número de pisos e a densidade habitacional (*Dias e Portas 1972*)

No estudo do LNEC desenvolvido por Nuno Portas, foi estudada a relação entre a ocupação do território com o número de habitantes, traduzida neste gráfico (*Dias e Portas 1972*) (FIG. 216). Para 1 piso a **DENSIDADE DE OCUPAÇÃO** é de 200 habitantes/hectare.

Neste sentido, é importante que no dimensionamento do aglomerado se antevêja o seu crescimento e o respetivo dimensionamento dos vários elementos de composição pela ocupação máxima. Para definir a Malha urbana, pode-se, assim, distribuir os valores dimensionais dos elementos de composição pelo CONTENTOR e pelo CONTEÚDO (TABELA 53).

NÚCLEO URBANO		BASE	FINAL
N.º DE HABITANTES	140 CE	380	700
ÁREA DO TERRENO			
HABITAÇÃO			
ÁREA CONSTRUÍDA		N.º CE X 25% ALOTE	N.º CE X 75% ALOTE
ÁREA LIVRE		N.º CE X 75% ALOTE	N.º CE X 25% ALOTE
EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO			
COMÉRCIO/SERVIÇOS	2 M²/HAB	N.º CE X 4 M²	
EDIFÍCIOS PÚBLICOS	A 1500 M		
ENSINO PRÉ-PRIMÁRIO E PRIMÁRIO	INFÂNCIA = 0.07 POP. TOTAL		15 A 20 M² /H
EQUIPAMENTOS CULTURAIS/RELIGIOSOS	0.15 POP. TOTAL		2 A 4 M² /H
ESPAÇO EXTERIOR			
PRAÇA		7.2 M² / CE	
VIA PRINCIPAL		P1.5 + V5 + P1.5	
EXTENSÃO MÁXIMA 100 M			
ALTURA CONDICIONADA PELA LEI DOS 45° FACHADAS PONTUALMENTE ABERTAS PARA A RUA			
ESTACIONAMENTO	1 LUGAR/100 M²	15 A 20 M² POR VEÍCULO	
PARQUE	A 500 M		19.2 M²/CE
TERREIRO DE JOGOS	A 600 M		6 M²/CE

UNIDADE DE VIZINHANÇA

Considera-se que cada **UNIDADE DE VIZINHANÇA** deve compreender **10 a 20 CASAS EVOLUTIVAS, COMÉRCIO DE 1.ª NECESSIDADE** e o espaço urbano pelo **LARGO COMUNITÁRIO** e o **ESTACIONAMENTO PÚBLICO**. Pretende-se essencialmente desenhar o espaço público e as infraestruturas necessárias para o funcionamento das habitações.

Na definição da UNIDADE DE VIZINHANÇA, a compacidade é um fator determinante, pois cada CASA EVOLUTIVA pode estar em diferentes fases de evolução. É importante definir de início o perfil da rua pela concretização dos arruamentos, tanto na sua planificação, como na sua definição vertical, para assim sugerir hierarquias referentes à sua função no conjunto.

Sendo que a UNIDADE DE VIZINHANÇA é na sua grande maioria construída na primeira fase da obra pela entidade promotora, devem ser tomados em conta os **CUSTOS DE CONSTRUÇÃO** e de **MANUTENÇÃO** no que se refere a:

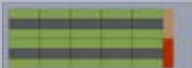
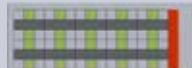

_ **RENTABILIZAÇÃO DO TERRENO** A implantação das construções deve ter por princípio otimizar a implantação, medida pelo índice de utilização que relaciona a área de construção com a área livre. Para construções de 2 pisos considera-se:


$$I_U = 0.5 \quad D_h = U_h / A_{ti}$$

_ **RENTABILIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS** Devem ser concebidas prevendo a ocupação máxima que pode ser garantida por:

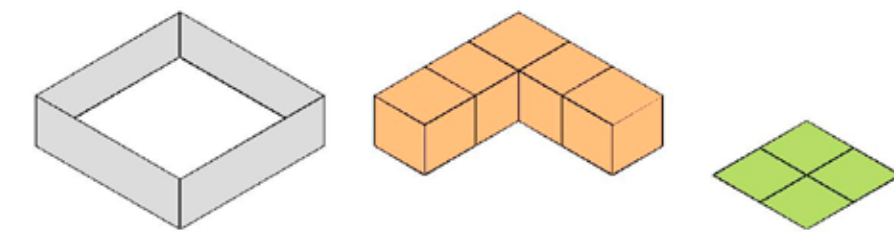
$$D_o = nHAB/hectare$$

Podem considerar-se os seguintes valores para o dimensionamento da UNIDADE DE VIZINHANÇA na fase inicial e final (TABELA 54):

TABELA 54 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento - unidade de vizinhança			
UNIDADE VIZINHANÇA		BASE	FINAL
			
N.º DE HABITANTES	10 CE	20	50
ÁREA DO TERRENO	25 CE	50	125
HABITAÇÃO			
ÁREA CONSTRUÍDA		N.º CE X 25% ALOTE	N.º CE X 75% ALOTE
ÁREA LIVRE		N.º CE X 75% ALOTE	N.º CE X 25% ALOTE
EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO			
COMÉRCIO/SERVIÇOS	2 M²/HAB	N.º CE X 4 M²	
BLOCO DE INFRA ESTRUTURAS			
ESPAÇO EXTERIOR			
LARGO	A 200M DAS CE	7.2 M² / CE	
VIA ACESSO	 EXTENSÃO MÁXIMA 100 M ALTURA CONDICIONADA PELA LEI DOS 45° FACHADAS PONTUALMENTE ABERTAS PARA A RUA	2 X 1.5 + 2.0 + 2.5 = 7.5 m	
VIA SECUNDÁRIA		2 X 0.75 + 2.5 = 4.0 M	
EXTENSÃO MÁXIMA 50 M			

ACESSO PEDONAL		3 X 0.75 M = 2.25 COM ABERTURAS 5 M SEM ABERTURAS 3 M	
EXTENSÃO MÁXIMA 25 M FACHADAS CEGAS ALTERNÂNCIA DE ABERTURAS			
ESTACIONAMENTO	1 LUGAR / 100 M ²	15 A 20 M ² POR VEÍCULO	
JARDIM			
PARQUE INFANTIL	A 100 M		120 M ²

CASA EVOLUTIVA



ILUS. 59 Esquema ilustrativo do conceito de composição da casa evolutiva

A **CASA EVOLUTIVA** define-se com três elementos: o **LOTE**, a parcela do terreno pertencente à unidade de habitação, os **MÓDULOS CONSTRUÍDOS**, a área edificada e habitável, e os **MÓDULOS LIVRES**, área exterior privada (ILUS. 59) O desenho modular permite uma maior flexibilidade espacial na articulação destes três elementos, não só na hierarquização dos espaços exteriores que vão sendo preenchidos, como proporciona também uma melhor distribuição da luz natural no interior sem ter de estar dependente das aberturas para a rua.

As várias fases da CASA EVOLUTIVA organizam-se pelo grau de PRIORIDADE FUNCIONAL. Na primeira fase pela definição do limite exterior e da implantação da parede técnica e do núcleo base com capacidade para albergar um casal. Nas fases subsequentes poderá ser aumentada a área coberta pela construção dos módulos evolutivos (TABELA 55).

TABELA 55 Proposta metodológica_ Casa evolutiva - modulação do lote				
LOTE	NÚCLEO INICIAL			EVOLUÇÃO
MÓDULOS CONSTRUÍDOS	ESPAÇO POLIVALENTE	BLOCO TÉCNICO		ESPAÇOS ÍNTIMOS
	ESTAR COMER RECEBER DORMIR	PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES HIGIENE PESSOAL	TRATAMENTO DE ROUPA	DORMIR TRABALHO ESTUDO
MÓDULOS VAZIOS				
	TRANSIÇÃO COM A RUA	PERMANÊNCIA		SECAGEM DE ROUPA

A relação entre estes parâmetros irá definir a opção a tomar na definição do lote. A definição da forma do lote é determinada pela relação estabelecida entre os módulos construídos e módulos vazios segundo uma regra fundamental: todos os módulos construídos devem ter pelo menos uma relação direta com os módulos vazios permitindo a ventilação e iluminação natural dos espaços interiores. Estas relações apontam para três tipologias de ocupação, lote estreito, lote médio ou lote em L, definidas pela forma e dimensão do lote, que pode traduzir-se na proporção adequada entre área ocupada e área livre:

EDIFICADO / ÁREA LIVRE

FORMA DO LOTE






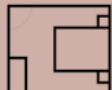

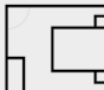






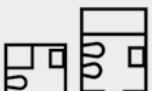












Comparando os valores das diferentes opções, consegue-se obter resultados numéricos e retirar algumas conclusões que darão maior consistência à opção formal tomada. Estas tipologias apontam para determinado tipo de associação entre lotes que formará diferentes formas no desenho urbano (TABELA 56).

TABELA 56 Proposta metodológica_ Casa evolutiva - comparação tipológica do lote

TABELA 50 - Proposta metodológica - comparação tipológica do lote											
LOTE PEQUENO			A_{LT}	A_c	A_L	A_i	A_c / H	A_L / H	A_c / A_L	A_c / A_{Li}	A_L / A_{Li}
		FASE INICIAL	8M	3M	5M	4.5M	3/2M	5/2M	3/5M	3/8M	5/8M
		FASE FINAL		5M	3M		5/4M	3/4M	5/3M	5/8M	3/8M
			_PERPENDICULAR AO ACESSO _DESENVOLVIMENTO AO LONGO DO LOTE _ZONA LIVRE NOS EXTREMOS PÁTIO CENTRAL								
_ALTA DENSIDADE BRUTA - OPÇÃO COM ÁREA DO LOTE MENOR RELATIVAMENTE À DIMENSÃO DA FRENTE _ÁREA ÚTIL/ÁREA COBERTA - OPÇÃO ONDE RELAÇÃO É MENOR POIS HÁ MAIS ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO _INVESTIMENTO URBANO MENOR - MENOR FRENTE DE RUA _INVESTIMENTO FAMILIAR MENOR - MENOR ÁREA DE CONSTRUÇÃO											
LOTE MÉDIO			A_{LT}	A_c	A_L	A_i	A_c / H	A_L / H	A_c / A_L	A_c / A_{Li}	A_L / A_{Li}
		FASE INICIAL	9M	3M	6M	4.5*1.5M	3/2M	6/2M	3/6M	3/9M	6/9M
		FASE FINAL		6M	3M		6/4M	3/4M	6/3M	6/9M	3/9M
			_EMBANDA _CONSTRUÇÃO NO NÚCLEO DO LOTE ZONA LIVRE NOS EXTREMOS								
_ÁREA ÚTIL/ÁREA PAVIMENTO - MELHOR OPÇÃO											
LOTE EM L			A_{LT}	A_c	A_L	A_i	A_c / H	A_L / H	A_c / A_L	A_c / A_{Li}	A_L / A_{Li}
		FASE INICIAL	10M	3M	6M	9M	3/2M	6/2M	3/7M	3/8M	6/10M
		FASE FINAL		7M	4M		6/4M	4/4M	7/3M	5/8M	4/10M
			_EM BANDA _ZONA LIVRE PARA A RUA PÁTIO CENTRAL								
_MAIOR ÁREA PÚBLICA AFETA AO LOTE											

Um dos estudos do LNEC foi um estudo exaustivo da forma de habitar, criando tabelas de prioridades e de dimensionamentos aconselhados para cada divisão (Portas 1969). Tendo como base esses valores, podem encontrar-se as áreas para a definição da CASA EVOLUTIVA, pela relação dos espaços funcionais organizados nas três fases de evolução (TABELA 57).

TABELA 57 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento - casa evolutiva

CASA EVOLUTIVA	BASE	EVOLUÇÃO	FASE FINAL
			
N.º DE HABITANTES	3	7	
ÁREA DO TERRENO			99.5
MÓDULOS CONSTRUÍDOS	18.5	61	79.5
ESPAÇO POLIVALENTE	8	+5.5	13.5
ESTAR	6	+4.5	
COMER	2	+1.0	
			
ESPAÇO ÍNTIMO	10.5	23.5	34.0
QUARTO CASAL	10.5	QUARTO DUPLO +9.0	
			
		QUARTO DUPLO +9.0	
			
		QUARTO INDIVIDUAL +5.5	
			
BLOCO TÉCNICO	9.5	4.5	14.0
INST. SAN. COMPLETA	4	INST. SAN. PEQUENA +2.5	
			
COZINHA	4.5	COZINHA +1.0	
		TRAT. ROUPA +1.0	
			
CIRCULAÇÃO	8.1	10	18.1
AU X 0.3	8.1	AU X 0.3 +10	
MÓDULOS LIVRES_25% AUT	4.5	15	19.9
SEMIPÚBLICO	1.5	5	6.5
LOGIA	1.5	LOGIA +5	
			
PRIVADO	3.0	+10	13.0
PÁTIO	1.5	PÁTIO +5	
			
QUINTAL	1.5	QUINTAL +5	
			

"Procura-se justamente que essa divisão de recursos não tenha como consequência imediata uma redução de áreas e qualidade e se a houver, que seja transitória e com possibilidade de vir a ser corrigida em função do usos e dos rendimentos dos seus utentes."(Dias and Portas 1972)

Podem obter-se dados para os critérios de ponderação económicos a considerar na opção tipológica a adotar, EXPANSÍVEL ou DIVISÍVEL. Prevendo as situações de crescimento, consegue antecipar-se por exemplo, a capacidade de alojamento, a relação área/função ou a relação custo final/custo inicial. A opção pode ser avaliada pela relação equilibrada dos custos inerentes ao edifício, CUSTO DA CONSTRUÇÃO, o CUSTO DE EXPLORAÇÃO e o CUSTO DE MANUTENÇÃO. Na primeira fase da construção, devem ser construídos elementos mais pesados e complexos, como a estrutura, superestrutura e a rede de infraestruturas. Para a evolução devem ser deixados trabalhos de menor complexidade, sendo preferível optar por soluções construtivas modulares, recorrendo, quando possível a soluções de prefabricação. A definição construtiva da casa dependerá da percentagem do custo total a aplicar no núcleo inicial. As duas tipologias implicarão investimentos distintos. Estas relações permitem obter valores comparativos entre habitação evolutiva expansível, divisível e habitação social corrente (TABELA 58 e TABELA 59).

TABELA 58 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento - comparação casa evolutiva/habitação corrente, relações numéricas

ÍNDICE	DEFINIÇÃO	FÓRMULA	VALOR ESPERADO
A_F	ÁREA FINAL CONSTRUÍDA DE UMA HABITAÇÃO		70 M ²
C_{HS}	CUSTO CORRENTE DE HABITAÇÃO SOCIAL		
C_F	CUSTO FINAL DE HABITAÇÃO SOCIAL	$A_F \times C_{HS}$	70 C_{HS}
A_{HAB}	ÁREA MÍNIMA PARA UMA HABITAÇÃO FAMILIAR		70 M ²
C_{HAB}	CUSTO CORRENTE DE UMA HABITAÇÃO SOCIAL	$A_{HAB} C_{HS}$	
IV_{EST}	INVESTIMENTO DO ESTADO EM N HABITAÇÕES	$N C_{HAB} = N A_{HAB} C_{HS}$	70N C_{HS}
	CUSTO DE HABITAÇÃO SOCIAL CORRENTE		

Como se está a trabalhar com habitação económica, o CUSTO TOTAL é um critério de ponderação determinante. Neste sentido, na composição formal devem ser tomados em consideração os seguintes critérios construtivos:

_RELAÇÃO ENTRE O PERÍMETRO DA PAREDE EXTERIOR E A ÁREA BRUTA POR ELE CONFINADA.

A relação deve ser próxima de 1, o que significa que será mais económica, quanto mais regular a forma do edifício.

_RELAÇÃO ENTRE O PERÍMETRO DA FACHADA E O PERÍMETRO DA EMPENA. Deve ser o menor possível, pois o custo da parede de empena é menor que o custo de uma fachada corrente.

_RELAÇÃO ENTRE A ÁREA OCUPADA POR PAREDES DIVISÓRIAS E A ÁREA ÚTIL. É vantajoso reduzir o número de compartimentos.

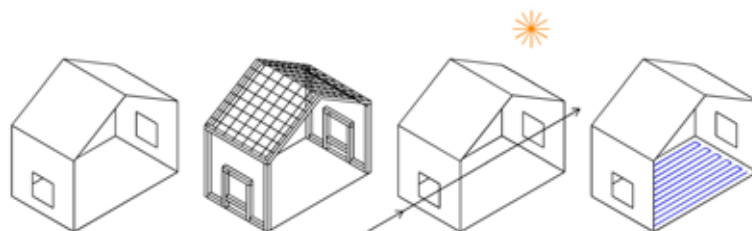
_CONCENTRAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS Deve conseguir-se a justaposição das cozinhas e das instalações sanitárias ou sobreposição, quando estão em diferentes pisos.

_MODULAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO

_CUSTO DE MANUTENÇÃO optar por soluções construtivas para os acabamentos com pouca manutenção e por sistemas de poupança de energia.

TABELA 59 Proposta metodológica_ Critérios de dimensionamento - comparação casa evolutiva/habitação corrente									
EXPANSÍVEL					DIVISÍVEL				
BASE					FINAL				
BASE					BASE				
FINAL					FINAL				
ESPACOS CONSTRUÍDOS									
COMPARTIMENTOS	SALA	16			SALA	16			
	QUARTO	9			QUARTO	9			
	COZINHA	4			COZINHA	4			
	WC	3			WC	3			
BLOCO DE ÁGUAS									
ESPAÇOS EXTERIORES									
					ESPAÇO POLIVALENTE	27			
					ANTECÂMARA				
					6 PESSOAS	60			
INFRAESTRUTURA DO LOTE									
ESTRUTURA	LIMITE DO LOTE				LIMITE DO LOTE				
	FUNDAÇÕES DA TOTALIDADE DO FOGO				FUNDAÇÕES DA TOTALIDADE DO FOGO				
	SUPERESTRUTURA				SUPERESTRUTURA				
	ESTRUTURA PRINCIPAL				ESTRUTURA PRINCIPAL				
REDES	REDE DE ENERGIA				REDE DE ENERGIA				
	REDE DE ÁGUAS				REDE DE ÁGUAS				
ACABAMENTOS									
	VÃOS EXTERIORES				VÃOS EXTERIORES				
	VÃOS INTERIORES				VÃOS INTERIORES				
	PAREDES INTERIORES REBOCADAS				PAREDES INTERIORES REBOCADAS				
	MELHORIA DO DESEMPENHO CONSTRUTIVO				MELHORIA DO DESEMPENHO CONSTRUTIVO				
EQUIPAMENTO	SANITÁRIO				SANITÁRIO				
	ELÉTRICO				ELÉTRICO				
CUSTO	$C_{ni} = 40\% C_f = 0.4 A_f C_{HS} = 0.4 \times 70 C_{HS}$ $C_{ni} = 28 C_{HS}$				$C_{ni} = 60\% C_f = 0.6 A_f C_{HS} = 0.6 \times 70 C_{HS}$ $C_{ni} = 42 C_{HS}$				
INVESTIMENTO PÚBLICO	$I_N = N C_{ni} = 28 N C_{HS}$	70 A 60 %	PRIVADO	30 A 40 %	$I_N = N C_{ni} = 42 N C_{HS}$	50 A 60 %	PRIVADO	50 A 60 %	
CUSTO DA HAB SOCIAL CUSTO HAB EVOLUTIVA	$N \times 70 C_{ni} / N \times 28 C_{HS} = 2.5 N$ CASAS EXPANSÍVEIS				$N \times 70 C_{ni} / N \times 42 C_{HS} = 1.7 N$ CASAS DIVISÍVEIS				

5.4.3. CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS



ILUS. 60 Esquema ilustrativo do conceito dos critérios exigenciais

O dimensionamento de um compartimento envolve várias disciplinas, desde logo a ARQUITETURA, a ESTRUTURA no dimensionamento do esqueleto, o DESEMPENHO AMBIENTAL na consolidação das condições de conforto, nomeadamente o desenho da ventilação e iluminação natural, e as INFRAESTRUTURAS para a conceção das redes e definição dos equipamentos (ILUS. 60).

Como o edifício tem de responder a várias EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO, será na identificação dos interfaces disciplinares que será encontrado o ponto ótimo para encontrar os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE que irão formalizar a solução. Estes valores obtêm-se pelo cumprimento dos CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS, calculados pelas diferentes especialidades.

Nesta proposta metodológica organizam-se para cada nível de abordagem encontrar os valores de interface disciplinar que satisfaçam as necessidades das disciplinas envolvidas na decisão. Será com base nesta análise que cada um poderá avaliar a solução apresentada perante as regras específicas de cada especialidade. Os diversos especialistas deverão prever as exigências que deverão contemplar nos seus projetos específicos. O INTERFACE DISCIPLINAR.

É na articulação desta relação entre EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO e CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS que reside a eficácia da ESTRATÉGIA INTEGRADA que se defende neste trabalho, a coordenação das informações interdisciplinares.

Os CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS da habitação organizam as respostas que as várias especialidades à avaliação da solução às EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO. Dos métodos de avaliação da qualidade de projetos de habitação, o método QUALITEL e o método SEL, definem os seguintes parâmetros de avaliação (Costa 1995b) (TABELA 60). NA tese do Professor Jorge Moreira da Costa define como objetivos principais a garantir para a eficácia construtiva da solução os seguintes critérios que respondam às exigências de desempenho construtivo, os **CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS** (Costa 1995b) (TABELA 61).

TABELA 60 Síntese comparativa da análise do método QUALITEL e o método SEL

MÉTODO QUALITEL	ABASTECIMENTO DE ÁGUA / PEÇAS SANITÁRIAS	MÉTODO SEL
	ELETRICIDADE	
	PROTEÇÃO CONTRA OS RUÍDOS EMITIDOS NO INTERIOR DO EDIFÍCIO	
	PROTEÇÃO CONTRA OS RUÍDOS EMITIDOS NO EXTERIOR DO EDIFÍCIO	
	CONFORTO TÉRMICO DE VERÃO	
	CUSTO DE MANUTENÇÃO DE FACHADAS E COBERTURAS	
	CUSTOS DE AQUECIMENTO AMBIENTE E DE ÁGUA SANITÁRIA	
	REVESTIMENTOS DAS CIRCULAÇÕES NAS ZONAS COMUNS DO EDIFÍCIO	
	POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO DOMÉSTICO	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES DE COMPARTIMENTOS HÚMIDOS	
	REVESTIMENTOS DE PAVIMENTOS	
	OUTROS ELEMENTOS INFLUENCIANDO OS CUSTOS DE EXPLORAÇÃO E MANUTENÇÃO	

TABELA 61 Definição disciplinar dos critérios exigenciais

SEGURANÇA ESTRUTURAL	FUNDAÇÕES
	SUPERESTRUTURA
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	SEGURANÇA PASSIVA
	MEIOS DE ATAQUE
CONFORTO AMBIENTAL	CONFORTO TÉRMICO
	ACÚSTICO
	ILUMINAÇÃO
	VENTILAÇÃO NATURAL
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
	DRENAGEM DE ESGOTOS E ÁGUAS PLUVIAIS
	ABASTECIMENTO DE GÁS E ENERGIA ELÉTRICA
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	REVESTIMENTOS DE PAREDES E PAVIMENTOS
	CAIXILHARIAS
	COBERTURAS

Tomando como referência os objetivos a alcançar por cada disciplina organizados no trabalho desenvolvido pelo Prof. Jorge Moreira da Costa, podem encontrar-se os fatores comuns para avaliação de cada elemento entre as várias disciplinas. Utilizando as tabelas realizadas na tese MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO, identificam-se os objetivos comuns entre cada aspeto construtivo e a definição arquitetónica.

Na SEGURANÇA ESTRUTURAL identifica-se como objetivo de interface disciplinar entre a definição estrutural e arquitetónica PORMENORIZAÇÃO das FUNDAÇÕES e da SUPERESTRUTURA (FIG. 217):

SEGURANÇA ESTRUTURAL Subdivisão de Objectivos					
Objectivo Superior	Objectivo Parcial		Objectivo-Critério		Critério de Avaliação
SEGURANÇA ESTRUTURAL	A	FUNDAÇÕES	A.1	Informação Geotécnica	A.1.1. Relatório Geotécnico
					A.1.2. Definição do tipo de fundação
					A.1.3. Profundidade de Implantação de fundações
			A.2	Dimensionamento	A.2.1. Acções consideradas
					A.2.2. Controlo de tensões e esforços
					A.2.3. Situações de periferia do edifício
			A.3	Pormenorização	A.3.1. Organização da Planta de Fundações
					A.3.2. Homogeneização de dimensões
					A.3.3. Disposições de armaduras
	B	SUPER-ESTRUTURA	B.1	Concepção Estrutural	B.1.1. Definição em peças escritas
					B.1.2. Distribuição em planta e altura
			B.2	Avaliação de Acções	B.2.1. Acções verticais
					B.2.2. Acções horizontais
					B.2.3. Combinações de acções
			B.3	Dimensionamento	B.3.1. Modelo de cálculo global
					B.3.2. Esforços envolventes em elementos horizontais
					B.3.3. Esforços envolventes em elementos verticais
			B.4	Pormenorização	B.4.1. Plantas Estruturais
					B.4.2. Elementos horizontais
					B.4.3. Elementos verticais
					B.4.4. Situações particulares

FIG. 217 Identificação das situações de interface disciplinar_ Segurança estrutural (Costa 1995b)

Na SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO é importante a concepção da CIRCULAÇÃO. No interior a extensão dos percursos e a definição dos acessos verticais. No exterior dos edifícios, o desenho das VIAS DE ACESSO para o acesso a viaturas de emergência (FIG. 218):

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO Subdivisão de Objectivos					
Objectivo Superior	Objectivo Parcial		Objectivo-Critério		Critério de Avaliação
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	C	SEGURANÇA PASSIVA	C.1	Interior do Edifício	C.1.1. Isolamento de Acessos Verticais
					C.1.2. Revestimentos em Zonas Comuns
	D	MEIOS DE ATAQUE	D.1.	Interior da Habitação	D.1.1. Extintores
			D.2.	Interior do Edifício	D.2.1. Rede de Incêndio Armada
					D.2.2. Extintores
			D.3.	Exterior do Edifício	D.3.1. Marcos de Incêndio
					D.3.2. Acessos para viaturas

FIG. 218 Identificação das situações de interface disciplinar_ Segurança contra incêndio (Costa 1995b)

Na definição do CONFORTO AMBIENTAL as principais características do edifício que poderão influenciar o seu desempenho são: a definição dos VÃOS EXTERIORES na conceção das FACHADAS e das COBERTURAS (FIG. 219):

CONFORTO AMBIENTAL Subdivisão de Objectivos					
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação		
CONFORTO AMBIENTAL	E CONFORTO TÉRMICO	E.1. Conforto Térmico de Inverno	E.1.1.	Consumo energético	
			E.1.2.	Contribuição de ganhos solares	
			E.1.3.	Pontes Térmicas	
			E.1.4.	Permeabilidade de portas e zonas envidraçadas	
		E.2. Conforto Térmico de Verão	E.2.1.	Consumo energético	
			E.2.2.	Ganhos solares	
		E.3. Inércia Térmica	E.3.1.	Distribuição da massa da envolvente opaca vertical	
	F CONFORTO ACÚSTICO	F.1. Isolamento em relação a ruídos exteriores	F.1.1.	Paredes	
			F.1.2.	Coverturas	
		F.2. Isolamento em relação a ruídos interiores	F.2.1.	Espaços de habitações diferentes	
	G ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL	G.1. Zonas envidraçadas	G.1.1.	Janelas nas zonas de estar	
			G.1.2.	Janelas na cozinha	
			G.1.3.	Janelas nas instalações sanitárias	
		G.2. Tomadas de ar	G.2.1.	Tomadas de ar nas fachadas	
	H ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	H.1. Localização dos pontos de ligação	H.1.1.	Localização de pontos de luz	
			H.1.2.	Localização de tomadas de corrente	

FIG. 219 Identificação das situações de interface disciplinar_ Conforto ambiental (Costa 1995b)

Na conceção da INFRAESTRUTURAS é importante o traçado das redes, em particular a definição dos locais das prumadas e dos equipamentos (FIG. 220):

EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES					
Subdivisão de Objectivos					
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério		Critério de Avaliação	
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	K ABASTECIMENTO DE ÁGUA	K.1. Rede geral	K.1.1.	Dimensionamento	
				K.1.2. Reserva de água	
				K.1.3. Materiais	
				K.1.4. Condições de instalação	
		K.2. Rede privativa	K.2.1.	Dimensionamento	
				Equipamento sanitário	
				K.2.2. Secoionamento da rede	
				K.2.3. Sistema de aquecimento	
				K.2.4. Materiais	
				K.2.5. Materiais	
	L DRENAGEM DE ESGOTOS	L.1. Rede geral	L.1.1.	Dimensionamento	
				L.1.2. Localização de prumadas	
				L.1.3. Evacuação para o exterior	
				L.1.4. Sistema privativo de tratamento de esgotos	
				L.1.5. Materiais	
	M DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	M.1. Rede geral	M.1.1.	Dimensionamento	
				M.1.2. Sistema de recolha em coberturas	
				M.1.3. Transporte vertical	
				M.1.4. Evacuação para o exterior	
				M.1.5. Materiais	
	N ABASTECIMENTO DE GÁS	N.1. Rede geral	N.1.1.	Fonte de abastecimento	
				N.1.2. Ligação futura	
		N.2. Rede privativa	N.2.1.	Ligações previstas	
				N.2.2. Materiais	
	O ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉCTRICA	O.1. Rede privativa	O.1.1.	Potência instalada	
	P TELECOMUNICAÇÕES	P.1. Rede privativa	P.1.1.	Número de ligações	
	Q EQUIPAMENTO MECÂNICO	Q.1. Elevadores	Q.1.1.	Dimensionamento	
		Q.2. Equipamento pressurizador de água	Q.2.1.	Capacidade abastecedora das unidades projectadas	
				Q.2.2. Capacidade drenante das unidades projectadas	
		Q.3. Equipamento de bombagem de águas residuais	Q.3.1.	Capacidade drenante das unidades projectadas	

FIG. 220 Identificação das situações de interface disciplinar_ Infraestruturas (Costa 1995b)

Na DURABILIDADE DOS MATERIAIS NÃO ESTRUTURAIS as disciplinas envolvidas são: a SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS na definição dos REVESTIMENTOS dos elementos construtivos; a TÉRMICA na definição da ENVOLVENTE EXTERIOR tanto no que se refere à seleção dos materiais como na definição dos GANHOS SOLARES (FIG. 221).

DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS					
Subdivisão de Objectivos					
Objectivo Superior	Objectivo Parcial		Objectivo-Critério		Critério de Avaliação
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	I	INTERIOR DO EDIFÍCIO	I.1	Zonas Comuns	I.1.1. Revestimentos de paredes
					I.1.2. Revestimentos de pavimentos
			I.2.	Zonas privativas	I.2.1. Revestimentos de paredes em zonas correntes
					I.2.2. Revestimentos de paredes em zonas húmidas
					I.2.3. Constituição estrutural de paredes em zonas húmidas
					I.2.4. Revestimentos de pavimentos
		J ENVOLVENTE EXTERIOR	J.1	Fachadas	J.1.1. Zonas opacas
					J.1.2. Caixilharias
					J.1.3. Protecções exteriores de vãos e aberturas não envidraçadas
			J.2.	Coberturas	J.2.1. Sistema de impermeabilização e protecção mecânica

FIG. 221 Identificação das situações de interface disciplinar_ Durabilidade dos materiais não estruturais (Costa 1995b)

Num projeto desta natureza podem-se garantir desde início da definição arquitetónica alguns **CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS** pela definição formal da solução, em particular no **CONFORTO AMBIENTAL** do interior da CASA EVOLUTIVA.

A **INÉRCIA TÉRMICA** da CASA EVOLUTIVA define-se pela capacidade de transferência de calor do interior para o exterior e vice-versa, dependente da volumetria da envolvente exterior e dos materiais que a compõem. Na fase de conceção da habitação evolutiva, embora não se possa especificar o material de composição dessa envolvente pode-se “controlar” a crescimento da volumetria pelo FATOR DE FORMA.

O **FATOR DE FORMA** relaciona as áreas de envolvente exterior com as áreas uteis interiores e os vãos que as ligam. Segundo o RCCTE, define-se pelo quociente entre o somatório das áreas da envolvente exterior e interior do edifício, com as exigências térmicas e o respetivo volume interior. Os **GANHOS SOLARES** são definidos com o dimensionamento adequado dos vãos e do respetivo sombreamento relativamente às condições de conforto pretendidas para um clima específico. A caracterização da envolvente exterior irá estabelecer as condições **HIGROTÉRMICAS** regulando a temperatura e humidade dos espaços interiores. O **ISOLAMENTO ACÚSTICO** entre compartimentos e os ruídos exterior proporcionará melhores condições de conforto ambiental.

Transportando estes campos de INTERFACE DISCIPLINAR para a definição da habitação evolutiva pode-se esquematizar o PROCESSO DE DECISÃO na definição dos níveis de composição. Considerando as EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO, pode-se compor prevendo as articulações dos objetivos. Será assim mais rigorosa a aproximação à proposta final (TABELA 62).

TABELA 62 Proposta metodológica_ Contributo disciplinar

	NÍVEIS DE ABORDAGEM		
	NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
COORDENAÇÃO DE PROJETO			
ARQUITETURA			
ESTRUTURA			
TÉRMICA			
HIDRÁULICA			
ELETROTECNIA			

Do MÉTODO SEL (base concetual do MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO desenvolvido pelo Prof. Jorge Moreira da Costa) consegue-se definir os objetivos a garantir para a definição dos níveis de abordagem: NÚCLEO URBANO (TABELA 63), UNIDADE DE VIZINHANÇA (TABELA 64) e da CASA EVOLUTIVA (TABELA 65). Desta análise pode-se assim identificar os pontos de interface disciplinar na conceção arquitetónica e consequentemente as disciplinas a intervir nos vários momentos de decisão da definição da solução (TABELA 66).

SEGURANÇA ESTRUTURAL Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
SEGURANÇA CONTRA INCENDIO	A FUNDACOES	A.1 Informação científica	A.1.1. Relato do fenómeno de origem do tipo de função
			A.1.2. Localização do fenómeno de origem
			A.1.3. Relato do fenómeno de origem do tipo de função
		A.2 Dimensionamento	A.2.1. Acções construtivas controlo de danos e reparação
			A.2.2. Acções construtivas controlo de danos e reparação
			A.2.3. Acções construtivas controlo de danos e reparação
	B SUPORTE ESTRUTURAL	B.1 Conceção Estrutural	B.1.1. Definição em peças escritas e/ou em planta e altura
			B.1.2. Definição em peças escritas e/ou em planta e altura
			B.1.3. Definição em peças escritas e/ou em planta e altura
		B.2 Avaliação das Acções	B.2.1. Acções variáveis e/ou em planta e altura

SEGURANÇA CONTRA INCENDIO Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
SEGURANÇA CONTRA INCENDIO	C SEGURANÇA PASSIVA	C.1 Interior do Edifício	C.1.1. Isolamento de Acessos Verticais
			C.1.2. Revestimentos em Zonas Comuns
		C.2 Exterior do Edifício	C.2.1. Revestimentos em Zonas Comuns
			C.2.2. Revestimentos em Zonas Comuns
	D MEIOS DE ATAQUE	D.1 Interior da Habitação	D.1.1. Extintores
			D.1.2. Extintores
		D.2 Interior do Edifício	D.2.1. Rede de Incêndio Armada
			D.2.2. Extintores
		D.3 Exterior do Edifício	D.3.1. Manos de Incêndio
			D.3.2. Acessos para viaturas

CONFORTO AMBIENTAL Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
CONFORTO AMBIENTAL	E CONFORTO TÉRMICO	E.1 Conforto Térmico de Inverno	E.1.1. Consumo energético
			E.1.2. Contribuição de ganhos solares
			E.1.3. Pontes Térmicas
			E.1.4. Permeabilidade de portas e zonas envidraçadas
		E.2 Conforto Térmico de Verão	E.2.1. Consumo energético
			E.2.2. Ganhos solares
	F CONFORTO ACÚSTICO	F.1 Isolamento em relação a ruídos exteriores	F.1.1. Paredes
			F.1.2. Coberturas
		F.2 Isolamento em relação a ruídos interiores	F.2.1. Espaços de habitações diferentes
			F.2.2. Espaços da mesma habitação

EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	K ABASTECIMENTO DE ÁGUA	K.1 Rede geral	K.1.1. Dimensionamento
			K.1.2. Reserva de água
		K.2 Rede privada	K.2.1. Materiais
			K.2.2. Condições de instalação
	L DRENAGEM DE ESGOTOS	L.1 Rede geral	L.1.1. Dimensionamento
			L.1.2. Localização de primárias
		L.2 Rede privada	L.2.1. Evacuação para o exterior
			L.2.2. Sistema privado de tratamento de esgotos

DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	I INTERIOR DO EDIFÍCIO	I.1 Zonas Comuns	I.1.1. Revestimentos de paredes
			I.1.2. Revestimentos de pavimentos
		I.2 Zonas privadas	I.2.1. Revestimentos de paredes em zonas comuns
			I.2.2. Revestimentos de paredes em zonas húmidas
			I.2.3. Constituição estrutural de paredes em zonas húmidas
			I.2.4. Revestimentos de pavimentos
	J ENVOLVENTE EXTERIOR	J.1 Fachadas	J.1.1. Zonas expostas
			J.1.2. Coberturas
		J.2 Coberturas	J.2.1. Protecções exteriores de vãos e aberturas não envidraçadas
			J.2.2. Sistema de impermeabilização e protecção mecânica

TABELA 63 Proposta metodológica Núcleo urbano – interface disciplinar

DEFINIÇÃO ARQUITETÓNICA	
BASE	EVOLUÇÃO
DEFINIÇÃO FUNCIONAL	
MÓDULOS CONSTRUÍDOS	
_EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE 1.ª NECESSIDADE: SERVIÇOS DE APOIO MÉDICO _COMÉRCIO DIÁRIO	_UNIDADE DE VIZINHANÇA _EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE 2.ª NECESSIDADE _ESPAÇO DE CULTO _EQUIPAMENTOS CULTURAIS _ESCOLA PRÉ-PRIMÁRIA _EQUIPAMENTOS PÚBLICOS EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO: PEQUENAS INDÚSTRIAS
MÓDULOS VAZIOS	
_PRAÇAS DE APOIO AOS EDIFÍCIOS PÚBLICOS _JARDIM PÚBLICO _SISTEMA VIÁRIO _ARRUAMENTOS PRINCIPAIS _SISTEMA DE ACESSOS PEDONAIS _ESTACIONAMENTO PERMANENTE	_PRAÇAS DE APOIO AOS EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE 2.ª NECESSIDADE _ESPAÇOS VERDES DE 2.ª NECESSIDADE _PONTO DE ACESSO A TRANSPORTES PÚBLICOS
DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	
IMPLANTAÇÃO	
MOVIMENTO DE TERRAS	
IMPERMEABILIZAR ÁREA DE CONSTRUÇÃO	
PAVIMENTAÇÃO	PAVIMENTAÇÃO
TERRA VEGETAL	TERRA VEGETAL
ESTRUTURA	
SUPERESTRUTURA	
FUNDAÇÕES	
MUROS DE CONTENÇÃO	
ESTRUTURA HORIZONTAL	
LAJE / VIGAS	
ESTRUTURA VERTICAL	
PILARES / PAREDES	
MUROS EXTERIORES	
ENVOLVENTE EXTERIOR	
COBERTURA	
ÁREA DE COBERTURA	ÁREA DE COBERTURA
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO
ISOLAMENTO TÉRMICO	ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO	REVESTIMENTO
PAREDE	
SUORTE	SUORTE
ISOLAMENTO TÉRMICO	ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO	REVESTIMENTO
VÃOS	VÃOS
	SOMBREAMENTO
PAVIMENTO TÉRREO	
SUORTE	SUORTE
ÁREA DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ÁREA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
REVESTIMENTO	REVESTIMENTO
INFRAESTRUTURAS	
_REDE DE INFRAESTRUTURAS URBANAS COM CAPACIDADE PARA A PRIMEIRA FASE: REDE ENERGÉTICA REDE ÁGUAS E ESGOTOS	_AUMENTO DA REDE DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DE CRESCIMENTO: REDE ENERGÉTICA REDE ÁGUAS E ESGOTOS

SEGURANÇA ESTRUTURAL Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
SEGURANÇA CONTRA INCENDIO	A FUNDACOES	A.1 Informação científica	A.1.1. Relato do fenómeno de origem do tipo de função
			A.1.2. Descrição do funcionamento do sistema de protecção
			A.1.3. Relato do fenómeno de origem do tipo de função
		A.2 Dimensionamento	A.2.1. Acções construtivas controlo de vibrações e acústicas
			A.2.2. Acções construtivas controlo de vibrações e acústicas
			A.2.3. Acções construtivas controlo de vibrações e acústicas
	B SUPORTE ESTRUTURAL	B.1 Conceção Estrutural	B.1.1. Definição em peças escritas de projecto de planta e altura
			B.1.2. Definição em peças escritas de projecto de planta e altura
			B.1.3. Definição em peças escritas de projecto de planta e altura
		B.2 Avaliação das Acções	B.2.1. Acções construtivas controlo de vibrações e acústicas

SEGURANÇA CONTRA INCENDIO Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
SEGURANÇA CONTRA INCENDIO	C SEGURANÇA PASSIVA	C.1 Interior do Edifício	C.1.1. Isolamento de Acessos Verticais
			C.1.2. Revestimentos em Zonas Comuns
		D.1 Interior da Habitação	D.1.1. Extintores
			D.1.2. Rede de Incêndio Armada
	D MEIOS DE ATAQUE	D.2 Interior do Edifício	D.2.1. Rede de Incêndio Armada
			D.2.2. Extintores
		D.3 Exterior do Edifício	D.3.1. Marcos de Incêndio
			D.3.2. Acessos para viaturas

CONFORTO AMBIENTAL Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
CONFORTO AMBIENTAL	E CONFORTO TÉRMICO	E.1 Conforto Térmico de Inverno	E.1.1. Consumo energético
			E.1.2. Contribuição de ganhos solares
			E.1.3. Pontes Térmicas
			E.1.4. Permeabilidade de portas e zonas envidraçadas
		E.2 Conforto Térmico de Verão	E.2.1. Consumo energético
			E.2.2. Ganhos solares
	F CONFORTO ACÚSTICO	F.1 Isolamento em relação a ruídos exteriores	F.1.1. Paredes
			F.1.2. Coberturas
		F.2 Isolamento em relação a ruídos interiores	F.2.1. Espaços de habitações diferentes
			F.2.2. Espaços da mesma habitação

EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	K ABASTECIMENTO DE ÁGUA	K.1 Rede geral	K.1.1. Dimensionamento
			K.1.2. Instalação de água
		K.2 Rede privada	K.2.1. Dimensionamento
			K.2.2. Equipamento sanitário
	L DRENAGEM DE ESGOTOS	L.1 Rede geral	L.1.1. Dimensionamento
			L.1.2. Localização de primárias
		L.2 Rede privada	L.2.1. Localização para o exterior
			L.2.2. Sistema privado de tratamento de esgotos
	M DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	M.1 Rede geral	M.1.1. Dimensionamento
			M.1.2. Localização de primárias
		M.2 Rede privada	M.2.1. Localização para o exterior
			M.2.2. Sistema privado de tratamento de esgotos

DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	I INTERIOR DO EDIFÍCIO	I.1 Zonas Comuns	I.1.1. Revestimentos de paredes
			I.1.2. Revestimentos de pavimentos
		I.2 Zonas privadas	I.2.1. Revestimentos de paredes em zonas comuns
			I.2.2. Revestimentos de paredes em zonas húmidas
			I.2.3. Constituição estrutural de paredes em zonas húmidas
			I.2.4. Revestimentos de pavimentos
	J ENVOLVENTE EXTERIOR	J.1 Fachadas	J.1.1. Zonas comuns
			J.1.2. Coberturas
			J.1.3. Protecções exteriores de vãos e aberturas não envidraçadas
		J.2 Coberturas	J.2.1. Sistema de impermeabiliza- ção e protecção mecânica

TABELA 64 Proposta metodológica_ Unidade de vizinhança - interface disciplinar

DEFINIÇÃO ARQUITETÔNICA

BASE

EVOLUÇÃO

DEFINIÇÃO FUNCIONAL

MÓDULOS CONSTRUÍDOS

_EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO DE 1.ª NECESSIDADE:
COMERCIO
_ESPAÇO TÉCNICO
_ESTRUTURA:
PERÍMETRO EXTERIOR DO CONJUNTO
DIVISÃO DOS LOTES

_CASAS EVOLUTIVA
_EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO:
COMERCIO

MÓDULOS VAZIOS

_LARGO COMUNITÁRIO

_SISTEMA VIÁRIO
_ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO:
SISTEMA VIÁRIO
RUAS DE ACESSO
_SISTEMA DE ACESSOS PEDONAIS:
PASSEIOS
CAMINHOS
_ESPAÇOS DE ESTACIONAMENTO EXTERIOR
_ESPAÇO PARA MANOBRA DE VEÍCULOS DE SOCORRO

_TERREIRO DE JOGOS
_EQUIPAMENTO URBANO
_ESPAÇOS VERDES

_ESPAÇOS DE ESTACIONAMENTO EXTERIOR TEMPORÁRIO

DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA

IMPLANTAÇÃO

MOVIMENTO DE TERRAS
IMPERMEABILIZAR ÁREA DE CONSTRUÇÃO
PAVIMENTAÇÃO
TERRA VEGETAL

PAVIMENTAÇÃO
TERRA VEGETAL

ESTRUTURA

SUPERESTRUTURA

FUNDAÇÕES
MUROS DE CONTENÇÃO

ESTRUTURA HORIZONTAL

LAJE / VIGAS

ESTRUTURA VERTICAL

PILARES / PAREDES
MUROS EXTERIOR

ENVOLVENTE EXTERIOR

COBERTURA

ÁREA DE COBERTURA
IMPERMEABILIZAÇÃO
ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO

ÁREA DE COBERTURA
IMPERMEABILIZAÇÃO
ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO
SOMBREAMENTO

PAREDE

SUORTE
ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO
VÃOS

SUORTE
ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO
VÃOS
SOMBREAMENTO

PAVIMENTO TÉRREO

SUORTE
ÁREA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
REVESTIMENTO

SUORTE
ÁREA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
REVESTIMENTO

INFRAESTRUTURAS

_REDES DE INFRAESTRUTURAS
REDE ENERGÉTICA
REDE ÁGUAS E ESGOTOS
_PONTOS DE ACESSO ÀS INFRAESTRUTURAS PARA CADA LOTE:
PONTO DE LIGAÇÃO PAREDE TÉCNICA

_EQUIPAMENTO TÉCNICO
_PAREDE TÉCNICA PARA CADA LOTE:
ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ABASTECIMENTO ENERGÉTICO
RECOLHA DE ESGOTOS

SEGURANÇA ESTRUTURAL Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
SEGURANÇA ESTRUTURAL (Estrutura)	A FUNDAMENTOS	A.1 Informação sobre a fundação	A.1.1. Relação Geotécnica
			A.1.2. Localização do tipo de fundação
			A.1.3. Interação do tipo de fundação com a estrutura da edificação
		A.2 Dimensionamento	A.2.1. Accões consideradas
			A.2.2. Controlo de vibrações e ruídos
			A.2.3. Verificação das condições de utilização
	B.3 Manutenção	B.3.1.	B.3.1.1. Organização da planta da edificação
			B.3.1.2. Manutenção da estrutura
			B.3.1.3. Disposições estruturais
SEGURANÇA ESTRUTURAL (Suporte)	B.1 Conceção Estrutural	B.1.1.	B.1.1.1. Definição em peças escritas
			B.1.1.2. Verificação em planta e altura
	B.2 Avaliação das Acções	B.2.1.	B.2.1.1. Accões variáveis
			B.2.1.2. Accões permanentes
			B.2.1.3. Outras acções de accionamento
	B.3 Manutenção	B.3.1.	B.3.1.1. Organização da planta da edificação
			B.3.1.2. Manutenção da estrutura
			B.3.1.3. Disposições estruturais
	B.4 Manutenção	B.4.1.	B.4.1.1. Manutenção da estrutura
			B.4.1.2. Manutenção da estrutura

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	C SEGURANÇA PASSIVA	C.1 Interior do Edifício	C.1.1. Isolamento de Acessos Verticais
			C.1.2. Revestimentos em Zonas Comuns
		D.1 Interior da Habitação	D.1.1. Extintores
			D.1.2. Rede de Incêndio Armada
	D MEIOS DE ATUAÇÃO	D.2 Interior do Edifício	D.2.1. Rede de Incêndio Armada
			D.2.2. Extintores
		D.3 Exterior do Edifício	D.3.1. Marcos de Incêndio
			D.3.2. Acessos para viaturas

CONFORTO AMBIENTAL Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
CONFORTO AMBIENTAL	E CONFORTO TÉRMICO	E.1 Conforto Térmico de Inverno	E.1.1. Consumo energético
			E.1.2. Contribuição de ganhos solares
			E.1.3. Pontes Térmicas
			E.1.4. Permeabilidade de portas e zonas envidraçadas
		E.2 Conforto Térmico de Verão	E.2.1. Consumo energético
			E.2.2. Ganhos solares
	E.3 Inércia Térmica	E.3.1.	E.3.1.1. Distribuição da massa da envolvente opaca vertical
			E.3.1.2. Distribuição da massa da envolvente opaca vertical
CONFORTO AMBIENTAL	F CONFORTO ACÚSTICO	F.1.	F.1.1. Paredes
			F.1.2. Coberturas
		F.2.	F.2.1. Espaços de habitações diferentes
			F.2.2. Espaços da mesma habitação
	G ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL	G.1.	G.1.1. Janelas nas zonas de estar
			G.1.2. Janelas na cozinha
			G.1.3. Janelas nas instalações sanitárias
		G.2.	G.2.1. Tomadas de ar nas fachadas
CONFORTO AMBIENTAL	H ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	H.1.	H.1.1. Localização dos pontos de ligação
			H.1.2. Localização de tomadas de corrente

EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	K ABASTECIMENTO DE ÁGUA	K.1. Rede geral	K.1.1. Dimensionamento
			K.1.2. Reserva de água
		K.2. Rede privativa	K.2.1. Dimensionamento
			K.2.2. Equipamento sanitário
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	L DRENAGEM DE ESGOTOS	L.1. Rede geral	L.1.1. Dimensionamento
			L.1.2. Localização de primárias
		L.2. Rede privativa	L.2.1. Evacuação para o exterior
			L.2.2. Sistema privativo de tratamento de esgotos
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	M DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	M.1. Rede geral	M.1.1. Dimensionamento
			M.1.2. Sistema de recolha em coberturas
		M.2. Rede privativa	M.2.1. Transporte vertical
			M.2.2. Evacuação para o exterior
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	N ABASTECIMENTO DE GÁS	N.1. Rede geral	N.1.1. Fonte de abastecimento
			N.1.2. Ligação futura
		N.2. Rede privativa	N.2.1. Ligações previstas
			N.2.2. Materiais
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	O ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	O.1. Rede privativa	O.1.1. Potência instalada
			O.1.2. Potência instalada
		O.2. Rede pública	O.2.1. Número de ligações
			O.2.2. Número de ligações
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	P TELECOMUNICAÇÕES	P.1. Rede privativa	P.1.1. Número de ligações
			P.1.2. Número de ligações
		P.2. Rede pública	P.2.1. Número de ligações
			P.2.2. Número de ligações
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES	Q EQUIPAMENTO MECÂNICO	Q.1. Elevadores	Q.1.1. Dimensionamento
			Q.1.2. Dimensionamento
		Q.2. Equipamento pressurizador de água	Q.2.1. Capacidade abastecedora das unidades projectadas
			Q.2.2. Capacidade abastecedora das unidades projectadas

DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS Subdivisão de Objectivos			
Objectivo Superior	Objectivo Parcial	Objectivo-Critério	Critério de Avaliação
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	I INTERIOR DO EDIFÍCIO	I.1. Zonas Comuns	I.1.1. Revestimentos de paredes
			I.1.2. Revestimentos de pavimentos
		I.2. Zonas privativas	I.2.1. Revestimentos de paredes em zonas comuns
			I.2.2. Revestimentos de paredes em zonas húmidas
			I.2.3. Constituição estrutural de paredes em zonas húmidas
			I.2.4. Revestimentos de pavimentos
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	J ENVOLVENTE EXTERIOR	J.1. Fachadas	J.1.1. Zonas expostas
			J.1.2. Coberturas
			J.1.3. Protecções exteriores de vãos e aberturas não envidraçadas
		J.2. Coberturas	J.2.1. Sistema de impermeabilização e protecção mecânica

TABELA 65 Proposta metodológica_ Casa evolutiva - interface disciplinar

DEFINIÇÃO ARQUITETÔNICA	
BASE	EVOLUÇÃO
DEFINIÇÃO FUNCIONAL	
MÓDULOS CONSTRUÍDOS	
DEFINIÇÃO DO LOTE	
ESPAÇOS DE USO GERAL	
_ÁREA DE ESTAR _ÁREA DE COMER	
ESPAÇOS DE USO ESPECIAL	
_COZINHA _QUARTO DUPLO	_QUARTO INDIVIDUAL
ESPAÇOS DE SERVIÇO	
_ÁREA DE HIGIENE _ÁREA CIRCULAÇÃO	_TRATAMENTO DE ROUPA _ÁREA DE COMÉRCIO _CIRCULAÇÃO PARA NOVOS ESPAÇOS
MÓDULOS VAZIOS	
_PÁTIO ACESSO _ESPAÇO EXTERIOR SEMIPÚBLICO _ESPAÇO EXTERIOR VERDES	_PÁTIOS PRIVADOS _ÁREA DE ESTACIONAMENTO
DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	
IMPLANTAÇÃO	
MOVIMENTO DE TERRAS	
IMPERMEABILIZAR ÁREA DE CONSTRUÇÃO	
PAVIMENTAÇÃO	PAVIMENTAÇÃO
TERRA VEGETAL	TERRA VEGETAL
ESTRUTURA	
SUPERESTRUTURA	
FUNDAÇÕES	
MUROS DE CONTENÇÃO	
ESTRUTURA HORIZONTAL	
LAJE / VIGAS	
ESTRUTURA VERTICAL	
PILARES / PAREDES	
MUROS EXTERIOR	
ENVOLVENTE EXTERIOR	
COBERTURA	
ÁREA DE COBERTURA	ÁREA DE COBERTURA
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO
ISOLAMENTO TÉRMICO	ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO	REVESTIMENTO
	SOMBREAMENTO
PAREDE	
SUORTE	SUORTE
ISOLAMENTO TÉRMICO	ISOLAMENTO TÉRMICO
REVESTIMENTO	REVESTIMENTO
VÃOS	VÃOS
	SOMBREAMENTO
PAVIMENTO TÉRREO	
SUORTE	SUORTE
ÁREA DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ÁREA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
REVESTIMENTO	REVESTIMENTO
INFRAESTRUTURAS	
_PAREDE TÉCNICA: _ABASTECIMENTO DE ÁGUA _ABASTECIMENTO ENERGÉTICO _RECOLHA DE ESGOTOS	_EQUIPAMENTO TÉCNICO

TABELA 66 Proposta metodológica_ Síntese da interface disciplinar								
DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR				DEFINIÇÃO ARQUITETÔNICA				
SEGURANÇA ESTRUTURAL	FUNDAÇÕES	PORMENORIZAÇÃO	ORGANIZAÇÃO DA PLANTA	DEFINIÇÃO CONSTRUCTIVA	IMPLANTAÇÃO	MOVIMENTO DE TERRAS		
			HOMOGENEIZAÇÃO DE DIMENSÕES	DEFINIÇÃO FORMAL		IMPERMEABILIZAR ÁREA DE CONSTRUÇÃO		
	SUPERESTRUTURA	CONCEÇÃO ESTRUTURAL	DISTRIBUIÇÃO EM PLANTA E ALTURA	DEFINIÇÃO FUNCIONAL				
			PLANTAS ESTRUTURAIS	DEFINIÇÃO FORMAL				
		PORMENORIZAÇÃO	ELEMENTOS HORIZONTAIS	DEFINIÇÃO CONSTRUCTIVA	ENVOLVENTE EXTERIOR	COBERTURA		
			ELEMENTOS VERTICAIS			PAREDE		
			SITUAÇÕES PARTICULARES			PAVIMENTO TÉRREO		
V								

✓

SEG. CONTRA INCÊNDIO	SEGURANÇA PASSIVA	INTERIOR DO EDIFÍCIO		ISOLAMENTO DE ACESSOS VERTICAIS	DEFINIÇÃO FUNCIONAL	CIRCULAÇÃO		
	MEIOS DE ATAQUE	EXTERIOR DO EDIFÍCIO	REVESTIMENTOS EM ZONAS COMUNS					
			MARCOS DE INCÊNDIO					
			ACESSOS PARA VIATURAS					
CONFORTO AMBIENTAL	CONFORTO TÉRMICO	CONFORTO TÉRMICO DE INVERNO	CONTRIBUIÇÃO DE GANHOS SOLARES	DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	ENVOLVENTE EXTERIOR	COBERTURA	VÃOS	
		CONFORTO TÉRMICO DE VERÃO	PONTES TÉRMICAS			PAREDE	SOMBREAMENTO	
			GANHOS SOLARES				IMPERMEABILIZAÇÃO	
			DISTRIBUIÇÃO DA MASSA DA ENVOLVENTE OPACA				ISOLAMENTO TÉRMICO	
	CONFORTO ACÚSTICO	INÉRCIA TÉRMICA	ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS EXTERIORES	PAREDES				
			COBERTURAS					
			ESPAÇOS DE HABITAÇÕES DIFERENTES					
			ESPAÇOS DA MESMA HABITAÇÃO					
	ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL		ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS INTERIORES	HABITAÇÃO E ZONAS DE CIRCULAÇÃO COMUNS				
				HABITAÇÃO E LOCAIS COM ATIVIDADES RUÍDOSAS				
HABITAÇÃO E INSTALAÇÕES COMUNS								
JANELAS NAS ZONAS DE ESTAR				DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	ENVOLVENTE EXTERIOR	PAREDE	VÃOS	
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	INTERIOR DO EDIFÍCIO	ZONAS ENVIDRAÇADAS	JANELAS NA COZINHA					
			JANELAS NAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS					
			TOMADAS DE AR NAS FACHADAS					
			REVESTIMENTOS DE PAREDES E PAVIMENTOS	DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	ENVOLVENTE EXTERIOR	COBERTURA	VÃOS	
	ENVOLVENTE EXTERIOR		FACHADAS	PAREDE			PAREDE	SOMBREAMENTO
				CAIXILHARIAS	DEFINIÇÃO FORMAL			IMPERMEABILIZAÇÃO
				SOMBREAMENTOS				ISOLAMENTO TÉRMICO
				SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÃO MECÂNICA				
	INSTALAÇÕES	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		EQUIPAMENTO SANITÁRIO	DEFINIÇÃO FUNCIONAL			
				LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS	DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	INFRAESTRUTURAS	PAREDE TÉCNICA	EQUIPAMENTO TÉCNICO
SISTEMA DE RECOLHA EM COBERTURAS								
TRANSPORTE VERTICAL								
FONTE DE ABASTECIMENTO								

5.5. ESTRATÉGIA INTEGRADA

Definidos os CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO, pode-se organizar a informação de INTERFACE DISCIPLINAR para obter os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE necessários para definir a solução. A ESTRATÉGIA INTEGRADA, procura na definição interdisciplinar dos PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE, a resposta aos CRITÉRIOS EXIGÊNCIAS que definirão o DESEMPENHO CONSTRUTIVO do edifício. Pretende-se sugerir uma metodologia de trabalho, um possível caminho para que seja mais efetiva a transmissão de informação entre as várias disciplinas envolvidas no projeto, pela forma como se estabelecem os objetivos de INTERFACE DISCIPLINAR, para que desde início sejam definidos por todas as disciplinas as variáveis que irão preconizar a evolução em diferentes enquadramentos. Para isso propõe-se organizar umas fichas de apoio a cada fase de trabalho que possam sistematizar esses dados e os resultados a obter em cada fase para as outras disciplinas envolvidas.

Com este modelo operativo pretende-se apontar para uma metodologia de projeto que tenha como ponto de partida a satisfação das EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO do conjunto para o DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO. As **EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO** definem os resultados pretendidos. As VARIÁVEIS DE DECISÃO definem os ELEMENTOS CONSTRUÍDOS pelos **CRITÉRIOS FORMAIS**, os ESPAÇOS EXTERIORES pelos **CRITÉRIOS ESPACIAIS** e os SISTEMAS CONSTRUTIVOS definem-se pelos **CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS**. Neste último critério de definição dos elementos, os **CRITÉRIOS ECONÓMICOS** surgem como fundamental para apoiar a decisão, pois quando estamos a falar de habitação evolutiva estamos a lidar com construções a custos controlados.

Para a organização das fases desta proposta metodológica de apoio à elaboração do projeto integrado de habitação evolutiva, foram tomados como referência as propostas elaboradas pelo RIBA (Royal Institute of British Architects) e o CISC (Construction Industry Council), o *RIBA Handbook of Architectural Practice and Management Plan of Work* (RIBA 2000) e o guia para o projeto integrado, o *IPD Integrated Project Delivery*, desenvolvido pela Associação de Arquitetos dos EUA. Para a contextualização em Portugal tomam-se como referência o Regulamento Português de Edificação (*Ministério do Ambiente do Ordenamento do território e do Desenvolvimento Regional 2009*) e o método do Prof. Jorge Moreira da Costa para a avaliação da qualidade de projetos de edifícios de habitação (Costa 1995).

"By focusing on the act of integration, we can improve the selection of appropriate systems, their integrated fit to comprehensive buildings, and their faithful service to our guiding design intentions."
(Bachman 2003)

No *RIBA Handbook of Architectural Practice and Management Plan of Work*, um instrumento de trabalho para qualquer gabinete projetista, seja de arquitetura ou de engenharia, propõe-se a divisão do trabalho em três fases, dentro das quais se desenvolve o projeto e a obra (CISC 2010):

Feasibility – Projeto preliminar

Pre-construction period – Desenvolvimento do projeto

Construction period – Implementação

Tendo como base a metodologia desenvolvida pelo RIBA, esta metodologia tem como objetivo coordenar as especialidades e organizar o processo de trabalho otimizando todas as tarefas interdisciplinares. Nos Estados Unidos a AIA, *American Institute of Architects*, impulsiona este conceito de trabalho em equipa definido as regras para o IPD, *Integrated Project Delivery*, alargando a metodologia para as várias especialidades (*Architects 2007*). Nas várias fases do projeto definem as respetivas tarefas e as formas de comunicação entre os vários agentes do processo:

Conceptualization

Criteria design

Detailed design

Implementation documents

No Brasil a ASBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura, com base na produção industrial, tem vindo a produzir um conjunto manuais de organização de projeto, procurando divulgar o conceito de projeto integrado, o Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura (*Cambiaghi e Amá 2006*), onde se aposta na identificação de soluções de interface disciplinar antes de dar início à especificação do projeto:

FASE A – conceção do produto

FASE B – definição do produto

FASE C – identificação e solução de interfaces

FASE D – projeto de detalhamento das especialidades.

Em Portugal, o Prof. Jorge Moreira da Costa que, na sua tese de doutoramento e na investigação que tem desenvolvido sobre metodologias de avaliação da qualidade de projetos de habitação, tem vindo a tentar adaptar estes conceitos de integração à metodologia de trabalho corrente nos gabinetes portugueses, propõe as seguintes fases de projeto de acordo com a estrutura do RIBA e os processos correntes em Portugal (*Costa 1995*):

FASE A concepção

FASE B viabilidade

FASE C estudo prévio

FASE D anteprojecto

FASE E projeto base /projeto de execução

Os valores de referência serão definidos segundo o RCCTE e a legislação portuguesa em vigor para a habitação (*Portugal. Leis 2009*).

5.5.1 PROCESSO

A legislação portuguesa aponta para o faseamento do processo do projeto nas fases descritas nas instruções para o cálculo de honorários referentes aos projetos de obras públicas. (*PORTUGUESA 5 de Março de 1986*). Para o projeto de habitação evolutiva, onde se pretende num primeiro momento obter uma solução abstrata adaptável a situações distintas, pode-se dividir essas tarefas da seguinte forma (TABELA 67):

TABELA 67 Faseamento do projeto segundo a legislação portuguesa (<i>PORTUGUESA 5 de Março de 1986</i>)		
OBJETIVOS	METAS A ALCANÇAR	RESULTADOS A OBTER
CONCEÇÃO		
PROGRAMA BASE		
REQUISITOS FINANCEIROS	PRAZOS DE CONCEÇÃO	ESTIMATIVA
ORGANOGRAMA	REGRAS DE ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL/ESPACIAL	QUADRO DE ÁREAS
ANTEPROJETO		
ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO	ARTICULAÇÃO VAZIO/CONSTRUÍDO	IMPLANTAÇÃO
COMPOSIÇÃO VOLUMÉTRICA	CONCEÇÃO GERAL	DESENHOS GERAIS
CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO	MALEABILIDADE DO EDIFÍCIO	ESQUEMA DE ORGANIZAÇÃO EVOLUÇÃO
ARTICULAÇÃO DOS SISTEMAS	ESTRATÉGIA CONSTRUTIVA	SISTEMA CONSTRUTIVO ESQUEMATIZADO
CONFRONTO COM AS EXIGÊNCIAS DO PROGRAMA BASE	ESTRATÉGIA FINANCEIRA	ESTIMATIVA DE CUSTO
DEFINIÇÃO FORMAL	COMPARTIMENTAÇÃO	DESENHOS GERAIS
DEFINIÇÃO FUNCIONAL	CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO	ESQUEMA DE ORGANIZAÇÃO EVOLUÇÃO
DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	ARTICULAÇÃO DOS SISTEMAS	SISTEMA CONSTRUTIVO ESQUEMATIZADO
INFRAESTRUTURAS	REDE HIDRÁULICA	TRAÇADO DAS REDES
CRITÉRIOS FINANCEIROS		ESTIMATIVA DE CUSTO
PROJETO ESTRATÉGICO		
INFRAESTRUTURAS	REDES DE ABASTECIMENTO	DEFINIÇÃO DAS REDES
ESTRUTURA	MUROS DE SUPORTE	DEFINIÇÃO ESTRUTURAL
	ELEMENTOS HORIZONTAIS	VIGAS E LAJES
	ELEMENTOS VERTICAIS	PILARES E PAREDES DE SUPORTE
COMPARTIMENTAÇÃO	TOSCOS	
ENVOLVENTE EXTERIOR	ABERTURAS	PORMENORES EXTERIORES
IMPLEMENTAÇÃO		
ANÁLISE DO LOCAL		
OBTER DADOS SOBRE O LOCAL	CARACTERIZAÇÃO FORMAL	QUADRO TIPOLÓGICO
CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL	ÁREAS FUNCIONAIS	QUADRO FUNCIONAL
REQUISITOS FINANCEIROS	PRAZOS DE CONCEÇÃO	ESTIMATIVA
PROJETO BASE		
CONDICIONAMENTOS	REQUISITOS FORMAIS	ESQUEMA TIPOLÓGICO

>

INTERDEPENDÊNCIA DAS FUNÇÕES E DAS CATIVIDADES DOS UTENTES	REQUISITOS FUNCIONAIS	ORGANOGRAMA
EXIGÊNCIAS CONSTRUTIVAS	REQUISITOS CONSTRUTIVOS	ESQUEMA CONSTRUTIVO
ESTIMATIVA DE CUSTO DA MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO	REQUISITOS FINANCEIROS	ESTIMATIVA DE CUSTO
EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO		
ARRANJOS EXTERIORES	ARRUAMENTOS	IMPLANTAÇÃO
	MOVIMENTO DE TERRAS	
ACABAMENTOS INTERIORES		PORMENORES INTERIORES
CUSTO PREVISTO PARA A OBRA	RECOLHA DE TODOS OS ORÇAMENTOS	ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO DA OBRA

Para a organização das várias tarefas de cada fase é tomada como base a metodologia desenvolvido pela *Asbea* para a realização do projeto de arquitetura, pois aposta num fluxo de trabalho em equipa. Estes manuais organizam numa forma sequencial as atividades necessárias, dividindo em níveis de importância os serviços realizados e a definição da atividade de cada disciplina (*Cambiaghi e Amá 2006*).

TABELA 68 Descrição das atividades segundo o ASBEA (*Cambiaghi e Amá 2006*)

MANUAL DE ESCOPO DE PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO ASBEA		
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	DADOS NECESSÁRIOS	DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES A SEREM FORNECIDOS
	PRODUTOS GERADOS	ELEMENTOS A ELABORAR
	RESPONSABILIDADE	DEFINIÇÃO DA TAREFA E DECISÕES DE CADA DISCIPLINA

Da análise das várias metodologias de conceção de habitação evolutiva referidas no Capítulo 3 e dos projetos analisados no Capítulo 2, consegue-se concluir que o projeto de habitação evolutiva obedece a duas fases de trabalho que abordam distintas aproximações ao conceito de habitar. Podem-se organizar as tarefas relativas a duas fases do projeto de habitação evolutiva, CONCEÇÃO e a IMPLEMENTAÇÃO.

Na **FASE DE CONCEÇÃO** o projeto é concebido numa forma abstrata tendo em consideração um contexto genérico uma proposta para um NÚCLEO URBANO, a UNIDADE DE VIZINHANÇA e a HABITAÇÃO EVOLUTIVA adaptáveis a distintos contextos.

Na **FASE DE IMPLEMENTAÇÃO** são criadas as regras para adaptação do projeto às circunstâncias de cada local. Define-se as constantes e variáveis dos elementos de composição das três escalas, articulando a proposta com a regulamentação local.

Cada uma destas etapas deve ser definida para os três níveis o NÚCLEO URBANO, UNIDADE DE VIZINHANÇA e CASA EVOLUTIVA, sistematizando cada um dos parâmetros pela fase de construção, a BASE e FASE FINAL.

Alcançando os resultados definidos em cada fase, será mais fácil e conseguir garantir a eficácia do modelo operativo para a implementação da habitação evolutiva. Tendo em conta que o

projeto de habitação evolutiva pressupõe a conceção de um projeto adaptável a distintos contextos, adota-se nesta proposta metodológica, reúnem-se os dados necessários em cada momento para a caracterização, FORMAL, ESPACIAL, FUNCIONAL E CONSTRUTIVA.

Na estruturação desta metodologia, os princípios, objetivos e resultados a obter terão uma sucessiva e maior definição ao longo dos vários momentos do projeto. Assim, propõe-se definir a estrutura do trabalho da seguinte forma: Para cada fase organizam-se as etapas e tarefas a desenvolver durante a execução do projeto, por forma a articular as decisões de cada disciplina na concretização de cada fase. A cada fase corresponde uma sequência de etapas e dentro de cada etapa, uma sequência de tarefas (TABELA 69).

TABELA 69 Proposta metodológica_ Faseamento		
FASE		ETAPA
A	CONCEÇÃO	A1 PROGRAMA BASE
		A2 ANTEPROJETO
		A3 PROJETO ESTRATÉGICO
		B1 ANÁLISE DO LOCAL
		B2 PROJETO BASE
B	IMPLEMENTAÇÃO	B3 PROJETO DE CRESCIMENTO

A informação organiza-se para os três níveis, NÚCLEO URBANO, UNIDADE DE VIZINHANÇA e CASA EVOLUTIVA. Para cada momento, serão elaboradas fichas de trabalho de orientação para os projetistas, onde se pretende identificar os momentos chaves que se distinguem da metodologia de trabalho para habitação corrente. Nestas tabelas, organiza-se a informação para sistematizar a reunião da informação e das decisões necessárias, permitindo assim apoiar a decisão de projeto em cada momento numa forma sustentada, apoiada na legislação e regulamentação em vigor em Portugal. Para o PROCESSO organizativo do projeto de habitação evolutiva, propõe-se a seguinte estrutura do trabalho de cada FASE (TABELA 70):

TABELA 70 Proposta metodológica_ Organização das fases		
OBJETIVOS	OBJETIVOS DE PROJETO	OBJETIVOS A ALCANÇAR EM CADA FASE
	OBJETIVOS DISCIPLINARES	OBJETIVOS A ALCANÇAR POR DISCIPLINA
TAREFAS	TRABALHOS PRELIMINARES	INFORMAÇÃO NECESSÁRIA
	ATIVIDADE	AÇÃO NECESSÁRIA
METAS A ALCANÇAR	DECISÕES DE PROJETO	
	DECISÕES DISCIPLINARES	DECISÕES A OBTER POR DISCIPLINA
RESULTADOS A OBTER	ELEMENTOS DE PROJETO	PRODUTOS GERADOS
	DADOS DE PROJETO	PARÂMETROS

Para cada um destes objetivos são definidos os critérios de avaliação que devem ser garantidos pelos projetos das várias especialidades, as DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR.

Organizam-se as fases, fazendo uma proposta de distribuição de tarefas por disciplina, organizando os objetivos a alcançar para o NÚCLEO URBANO, UNIDADE DE VIZINHANÇA e para a CASA EVOLUTIVA. Organiza-se cada fase da seguinte forma:

_ DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR OBJETIVOS

Principais objetivos a alcançar

METAS A ALCANÇAR

Principais elementos a obter

Organização das tarefas por disciplina:

OBJETIVOS

PRODUTOS GERADOS

_ PLANO DE TRABALHO

No conjunto estas tarefas devem-se traduzir em

_ RESULTADOS A OBTER

Quadro orientativo com os valores a obter em cada fase

_ DECISÕES A OBTER para cada escala de abordagem

Estes quadros, meramente orientativos, têm como base a legislação portuguesa e preveem a adaptação à análise de cada contexto.

FASE A. CONCEÇÃO

A primeira fase do projeto é o momento da CONCEÇÃO, *Inception* do Plano de Trabalho do RIBA, (RIBA 2010). É o momento de concretização da ideia para responder à equação que o Projeto coloca.

Esta é a fase do projeto de maior arbitrariedade pois depende do virtuosismo dos projetistas das várias especialidades em dar a resposta adequada. No entanto, quando se pretende uma conceção integradora das várias disciplinas envolvidas é fundamental estabelecer as metas e objetivos a alcançar.

Para dar essa resposta divide-se esta fase em três etapas (TABELA 71):

- | | |
|--------------------------|---|
| A1. PROGRAMA BASE | organizam-se as informações necessárias ao desenvolvimento do projeto |
| A2. ANTEPROJETO | com esses dados apresenta-se uma primeira ideia da conceção geral |
| A3. PROJETO BASE | Define-se o SUPORTE |

TABELA 71 Proposta metodológica_ Conceção

OBJETIVOS	METAS A ALCANÇAR	RESULTADOS A OBTER
CONCEÇÃO		
PROGRAMA BASE		
REQUISITOS FINANCEIROS	PRAZOS DE CONCEÇÃO	ESTIMATIVA
ORGANOGRAMA	REGRAS DE ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL/ESPACIAL	QUADRO DE ÁREAS
ANTEPROJETO		
ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO	ARTICULAÇÃO COM O EXISTENTE	IMPLANTAÇÃO
COMPOSIÇÃO VOLUMÉTRICA	CONCEÇÃO GERAL	DESENHOS GERAIS
CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO	MALEABILIDADE DO EDIFÍCIO	ESQUEMA DE ORGANIZAÇÃO EVOLUÇÃO
ARTICULAÇÃO DOS SISTEMAS	ESTRATÉGIA CONSTRUTIVA	SISTEMA CONSTRUTIVO ESQUEMATIZADO
CONFRONTO COM AS EXIGÊNCIAS DO PROGRAMA BASE	ESTRATÉGIA FINANCEIRA	ESTIMATIVA DE CUSTO
DEFINIÇÃO FORMAL	COMPARTIMENTAÇÃO	DESENHOS GERAIS
DEFINIÇÃO FUNCIONAL	CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO	ESQUEMA DE ORGANIZAÇÃO EVOLUÇÃO
DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA	ARTICULAÇÃO DOS SISTEMAS	SISTEMA CONSTRUTIVO ESQUEMATIZADO
CRITÉRIOS FINANCEIROS		ESTIMATIVA DE CUSTO
PROJETO ESTRATÉGICO		
INFRAESTRUTURAS	REDES DE ABASTECIMENTO	DEFINIÇÃO DAS REDES
ESTRUTURA	MUROS DE SUPORTE	DEFINIÇÃO ESTRUTURAL
	ELEMENTOS HORIZONTAIS	VIGAS E LAJES
	ELEMENTOS VERTICAIS	PILARES E PAREDES DE SUPORTE
COMPARTIMENTAÇÃO	TOSCOS	
INFRAESTRUTURAS	REDE HIDRÁULICA	TRAÇADO DAS REDES
ENVOLVENTE EXTERIOR	ABERTURAS	PORMENORES EXTERIORES

A1. PROGRAMA BASE

Nesta primeira etapa da fase de conceção pretende-se organizar as intenções e objetivos da obra, segundo os parâmetros legais e de habitação evolutiva, de forma a obter todos os dados necessários para estruturar a ideia do projeto. É neste momento do processo de trabalho que se começam a identificar as variáveis e restrições que irão determinar a solução.

O papel do Dono da Obra é crucial, pois irá fornecer dados fundamentais para o desenvolvimento do projeto tal como a disponibilidade financeira para a execução do empreendimento. É importante que em cada disciplina interveniente, sejam identificados esses fatores para que se consiga articular com eficiência um projeto integrado. Para isso, cada disciplina deve analisar as exigências de desempenho que se pretende alcançar para definir os requisitos técnicos necessários. É nesta fase que se definem os valores a considerar para o núcleo base e para a evolução de cada nível de abordagem.

Nesta fase, onde se realiza a DEFINIÇÃO FUNCIONAL da solução, as disciplinas que deverão intervir na decisão deverão ser: **SEGURANÇA ESTRUTURAL**, **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**, **CONFORTO AMBIENTAL** e **INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**.

Daqui se pode concluir que os parâmetros fundamentais a obter nesta fase, para a coordenação entre as várias disciplinas (TABELA 72).

TABELA 72 Proposta metodológica_ Conceção – programa base, decisões de interface disciplinar					
			NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
SEGURANÇA ESTRUTURAL					
FUNDAÇÕES	PORMENORIZAÇÃO	ORGANIZAÇÃO DA PLANTA	ÁREA CONSTRUÍDA ÁREA LIVRE	ÁREA CONSTRUÍDA_ ESPAÇO TÉCNICO ÁREA LIVRE_ ESPAÇOS COMUNITÁRIOS, VIAS	ÁREA CONSTRUÍDA ÁREA LIVRE
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO					
MEIOS DE ATAQUE	EXTERIOR DO EDIFÍCIO	ACESSOS PARA VIATURAS	DIMENSIONAMENTO DAS VIAS DE ACESSO A VIATURAS DE EMERGÊNCIA	LARGURA DAS VIAS	ACESSO AO EXTERIOR
CONFORTO AMBIENTAL					
CONFORTO ACÚSTICO	ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS INTERIORES	ESPAÇOS DE HABITAÇÕES DIFERENTES	ÁREAS DE ESPAÇOS VERDES		ESPAÇOS EXTERIORES ENTRE HABITAÇÕES
		ESPAÇOS DA MESMA HABITAÇÃO			SEPARAÇÃO ESPAÇO DE ESTAR E ESPAÇO DE DORMIR
		HABITAÇÃO E ZONAS DE CIRCULAÇÃO COMUNS			SEPARAÇÃO DA RUA
		HABITAÇÃO E LOCAIS COM ATIVIDADES RUIDOSAS	ESPAÇOS DE LAZER SEPARADOS DE ESPAÇOS HABITACIONAIS		
		HABITAÇÃO E INSTALAÇÕES COMUNS		ISOLAMENTO DAS HABITAÇÕES RELATIVAMENTE AO ESPAÇO TÉCNICO	
INSTALAÇÕES					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS	CAPACIDADE NECESSÁRIA		
DRENAGEM DE	ESGOTOS	SISTEMA DE RECOLHA	CAPACIDADE NECESSÁRIA	CAPACIDADE NECESSÁRIA	CAPACIDADE NECESSÁRIA
	ÁGUAS PLUVIAIS	TRANSPORTE VERTICAL			CAPACIDADE NECESSÁRIA
GÁS E ENERGIA ELÉTRICA		FONTE DE ABASTECIMENTO	CAPACIDADE NECESSÁRIA	CAPACIDADE NECESSÁRIA	CAPACIDADE NECESSÁRIA

A2. ANTEPROJETO

Depois de organizada a informação, dá-se início à concetualização da ideia de projeto. É nesta fase que fazem as opções formais para a definição dos vários elementos de composição. Faz-se a primeira aproximação formal à solução. No NÚCLEO URBANO apontam-se os traçados das ruas, na UNIDADE VIZINHANÇA a forma como se relacionam as UNIDADES DE HABITAÇÃO, a CASA EVOLUTIVA a tipologia formal a adotar.

Para a DEFINIÇÃO FORMAL da solução intervêm na decisão as seguintes disciplinas (TABELA 73): **SEGURANÇA ESTRUTURAL**, **CONFORTO AMBIENTAL** e **INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**.

			NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
SEGURANÇA ESTRUTURAL					
SUPERESTRUTURA	CONCEÇÃO ESTRUTURAL	DISTRIBUIÇÃO EM PLANTA E ALTURA	MOVIMENTOS DE TERRA	ALINHAMENTO DAS FUNDAÇÕES	ALINHAMENTO DAS FUNDAÇÕES
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO					
SEGURANÇA PASSIVA	INTERIOR DO EDIFÍCIO	ISOLAMENTO DE ACESSOS A ÁREAS COM MATERIAIS INFLAMÁVEIS		ISOLAMENTO DO ESPAÇO TÉCNICO	
		ISOLAMENTO DE ACESSOS VERTICAIS			COLOCAÇÃO DAS ESCADAS
CONFORTO AMBIENTAL					
CONFORTO TÉRMICO	CONFORTO TÉRMICO DE INVERNO	CONTRIBUIÇÃO DE GANHOS SOLARES	ÁREAS ARBORIZADAS/ ÁREAS LIVRES	ÁREA CONSTRUÍDA/ÁREA LIVRE	ÁREA DE ABERTURAS EM CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO
	CONFORTO TÉRMICO DE VERÃO	GANHOS SOLARES			ÁREA DE ABERTURAS EM CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO
	INÉRCIA TÉRMICA	DISTRIBUIÇÃO DA MASSA DA ENVOLVENTE OPACA	ESPAÇOS DE LAZER SEPARADOS DE ESPAÇOS HABITACIONAIS		FATOR FORMA: ENVOLVENTE EXTERIOR PAREDE OPACA/ ABERTURAS
CONFORTO ACÚSTICO	ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS EXTERIORES	PAREDES		ISOLAMENTO DAS HABITAÇÕES RELATIVAMENTE AO ESPAÇO TÉCNICO	PAREDE OPACA/ ABERTURAS
		COBERTURAS			ÁREAS OPACAS/ABERTURAS
ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL	ZONAS ENVIDRAÇADAS	JANELAS NAS ZONAS DE ESTAR E QUARTOS			ÁREA DE JANELA = 15% ÁREA ÚTIL
		JANELAS NA COZINHA			PARA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO
		JANELAS NAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS			PARA VENTILAÇÃO
INSTALAÇÕES					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS	PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS REDES PRINCIPAIS	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ÁREA DE COBERTURA
DRENAGEM DE	ESGOTOS	SISTEMA DE RECOLHA	PRÉ DIMENSIONAMENTO DA REDE	DRENAGEM DE	
	ÁGUAS PLUVIAIS	TRANSPORTE VERTICAL			
GÁS E ENERGIA ELÉTRICA		FONTE DE ABASTECIMENTO	PRÉ DIMENSIONAMENTO DA REDE	PRÉ DIMENSIONAMENTO DA REDE	PRE DIMENSIONAMENTO DA REDE

A3. PROJETO ESTRATÉGICO

Num processo de habitação corrente esta fase corresponderia à fase de definição dos toscos. No caso da habitação evolutiva, deve-se ter em consideração que nos três níveis deve-se considerar como uma fase de acabamento, pois a evolução de cada um deles pode ocorrer em diferentes fases.

Nos quadros seguintes organizam-se os objetivos e metas a atingir nesta fase, começando já a sugerir-se uma aproximação da composição de cada elemento de composição. Transportando da fase anterior os valores de ÁREA LIVRE e ÁREA CONSTRUÍDA faz-se uma distribuição pelas fases de construção para desenhar o SUPORTE dos três níveis. Concebido o SUPORTE pode-se dissecar os vários elementos que o compõem de forma a transportar para a fase seguinte os dados necessários para criar as regras de implementação.

Na estruturação da solução construtiva interferem na decisão essencialmente (TABELA 74): **SEGURANÇA ESTRUTURAL, CONFORTO AMBIENTAL e DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS.**

TABELA 74 Proposta metodológica_ Conceção – projeto estratégico, decisões de interface disciplinar

			NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
SEGURANÇA ESTRUTURAL					
SUPERESTRUTURA	PORMENORIZAÇÃO	PLANTAS ESTRUTURAIS	ALINHAMENTOS DOS MUROS DE SUPORTE	LIMITE EXTERIOR DOS LOTES	DEFINIÇÃO DOS EIXOS ESTRUTURAIS
		ELEMENTOS HORIZONTAIS	LAJES DE PAVIMENTO ESCADAS EXTERIORES	ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA HORIZONTAL	LAJES VIGAS
		ELEMENTOS VERTICAIS	MUROS DE SUPORTE	ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA VERTICAL	PILARES PAREDES DE SUPORTE
		SITUAÇÕES PARTICULARES	REMATES	ESPAÇO TÉCNICO_ REMATES DA ESTRUTURA	REMATES
CONFORTO AMBIENTAL					
CONFORTO TÉRMICO	CONFORTO TÉRMICO DE INVERNO	CONTRIBUIÇÃO DE GANHOS SOLARES	ARBORIZAÇÃO DAS VIAS ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES	ÁREA CONSTRUÍDA/ ÁREA LIVRE	ÁREA DE ABERTURAS EM CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO
		PONTES TÉRMICAS			MINIMIZAR ÁREA DE PONTES TÉRMICAS
	CONFORTO TÉRMICO DE VERÃO	GANHOS SOLARES			ÁREA DE ABERTURAS EM CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO
	INÉRCIA TÉRMICA	DISTRIBUIÇÃO DA MASSA DA ENVOLVENTE OPACA	ESPAÇOS DE LAZER SEPARADOS DE ESPAÇOS HABITACIONAIS		FATOR FORMA: ENVOLVENTE EXTERIOR PAREDE OPACA/ ABERTURAS
CONFORTO ACÚSTICO	ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS EXTERIORES	PAREDES		ISOLAMENTO DAS HABITAÇÕES RELATIVAMENTE AO ESPAÇO TÉCNICO	PAREDE OPACA/ ABERTURAS
		COBERTURAS			ÁREAS OPACAS/ ABERTURAS

>

ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL	ZONAS ENVIDRAÇADAS	JANELAS NAS ZONAS DE ESTAR E QUARTOS			ÁREA DE JANELA = 15% ÁREA ÚTIL
		JANELAS NA COZINHA			PARA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO
		JANELAS NAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS			PARA VENTILAÇÃO
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS					
ENVOLVENTE EXTERIOR	FACHADAS	SOMBREAMENTOS			ÁREA DE ABERTURAS A SUL
	COBERTURAS	SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÃO MECÂNICA			ÁREA DE COBERTURAS
INSTALAÇÕES					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	DESENHO DAS REDES + PONTO DE ACESSO
DRENAGEM DE	ESGOTOS	SISTEMA DE RECOLHA	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	DESENHO DAS REDES + PONTO DE ACESSO
	ÁGUAS PLUVIAIS	TRANSPORTE VERTICAL			DESENHO DAS REDES + PONTO DE ACESSO
GÁS E ENERGIA ELÉTRICA		FONTE DE ABASTECIMENTO	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	DESENHO DAS REDES + PONTO DE ACESSO

FASE B. IMPLEMENTAÇÃO

"The beauty of flexible housing is that if one follows through the principles, and combines them with a response to climate change, one almost inevitably arrives at a sustainable solution that integrates the complete range of sustainable issues." (Schneider and Till 2007)

Definida a solução abstrata para diferentes contextos, organizam-se as variáveis para efetuar a implementação em locais específicos, processo que se aproxima mais de um projeto de habitação corrente. Desenhado o SUPORTE, o esqueleto da proposta, definem-se as condições para a implementação da proposta, as VARIÁVEIS adequadas a diferentes situações. Na fase anterior definiu-se a formalização dos três níveis, as CONSTANTES. Na fase de implementação definem-se as VARIÁVEIS que irão preconizar a adaptação ao lugar. Considerando a ADAPTAÇÃO AO CLIMA LOCAL como o fator de variação da proposta, procura-se na definição arquitetónica de cada nível o que irá interferir na resposta às EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO da solução, a DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA (TABELA 75).

TABELA 75 Proposta metodológica_ Conceito de implementação

CONSTANTES	VARIÁVEIS
CRITÉRIOS TIPOLOGICOS	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO
CONFORTO AMBIENTAL	ADAPTAÇÃO AO CLIMA LOCAL
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS	CUSTO DA CONSTRUÇÃO

As CONSTANTES vêm definidas da fase anterior com a proposta do PROJETO ESTRATÉGICO, as VARIÁVEIS, dados do local e custo de construção devem ser obtidos do local. Pela ANÁLISE DO LOCAL obtém-se os valores que irão condicionar a definição construtiva para garantir o CONFORTO AMBIENTAL da solução. A implementação variará consoante o DIMENSIONAMENTO do local e a ADAPTAÇÃO AO LOCAL. No PROJETO BASE identificam-se as variáveis que irão fazer essa adaptação. Finalmente no MANUAL DE EVOLUÇÃO, apontam-se as linhas gerais para garantir a evolução dos três níveis da HABITAÇÃO EVOLUTIVA.

B1. ANÁLISE DO LOCAL

Para tornar possível a implementação dos três níveis do projeto definido é necessário criar as REGRAS DE IMPLEMENTAÇÃO para cada um dos níveis obedecendo a CONDICIONANTES específicos. Tal como num projeto de habitação corrente devem ser tomadas as devidas ações para construir o SUPORTE. Da análise do local pretende-se obter informações que possam sustentar a solução a procurar na fase seguinte por os três níveis de abordagem, no que se refere (TABELA 76): **CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO** e **CONFORTO AMBIENTAL**.

Na recolha de informação do local interferem na decisão essencialmente: **SEGURANÇA ESTRUTURAL**, **CONFORTO AMBIENTAL**, **DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS** e **INFRAESTRUTURAS**.

TABELA 76 Proposta metodológica_ Implementação – análise do local, decisões de interface disciplinar

			NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
SEGURANÇA ESTRUTURAL					
FUNDAÇÕES	PORMENORIZAÇÃO	ORGANIZAÇÃO DA PLANTA	DADOS GEOTÉCNICOS	LIMITE EXTERIOR ALINHAMENTO DAS FUNDAÇÕES	NÚCLEO BASE ALINHAMENTO DAS FUNDAÇÕES
SUPERESTRUTURA	PORMENORIZAÇÃO	PLANTAS ESTRUTURAIS	DIMENSIONAMENTO ADEQUADO À ÁREA	DIMENSIONAMENTO DA UV	DEFINIÇÃO TIPOLOGICA
		ELEMENTOS HORIZONTAIS	ÁREAS TOTAIS DE: LAJES DE PAVIMENTO ESCADAS EXTERIORES	ÁREAS TOTAIS DE: ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA HORIZONTAL	ÁREAS TOTAIS DE: LAJES VIGAS
		ELEMENTOS VERTICAIS	MUROS DE SUPORTE	ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA VERTICAL	PILARES PAREDES DE SUPORTE
CONFORTO AMBIENTAL					
CONFORTO TÉRMICO	CONFORTO TÉRMICO DE INVERNO	CONTRIBUIÇÃO DE GANHOS SOLARES	ÁREAS DE VEGETAÇÃO EXISTENTE	ÁREA CONSTRUÍDA/ÁREA LIVRE	SISTEMAS DE SOMBREAMENTO
	CONFORTO TÉRMICO DE VERÃO	GANHOS SOLARES	ANÁLISE CLIMÁTICA	ÁREAS EXTERIORES ADEQUADAS A CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO	ANÁLISE DE ÁREA DE ABERTURAS EM CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO
	INÉRCIA TÉRMICA	DISTRIBUIÇÃO DA MASSA DA ENVOLVENTE OPACA	ESPAÇOS DE LAZER SEPARADOS DE ESPAÇOS HABITACIONAIS		FATOR FORMA: ENVOLVENTE EXTERIOR PAREDE OPACA/ ABERTURAS

>

CONFORTO ACÚSTICO	ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS EXTERIORES		ÁREAS DE LAZER	ÁREAS EXTERIORES DE HABITAÇÕES DIFERENTES	ÁREA DE PAREDES ÁREA DE COBERTURAS	
			HABITAÇÃO E INSTALAÇÕES COMUNS	HABITAÇÕES E ZONAS DE CIRCULAÇÃO COMUNS	ESPAÇOS FUNCIONAIS DA MESMA HABITAÇÃO	
						HABITAÇÃO E LOCAIS COM ATIVIDADES RUIDOSAS
		PAREDES	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS URBANAS RUIDOSAS	ISOLAMENTO DAS HABITAÇÕES RELATIVAMENTE AO ESPAÇO TÉCNICO	PAREDE OPACA/ ABERTURAS	
	COBERTURAS				ÁREAS OPACAS/ ABERTURAS	
ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL	ZONAS ENVIDRAÇADAS				JANELAS NAS ZONAS DE ESTAR E QUARTOS ÁREA DE JANELA = 15% ÁREA ÚTIL	
	TOMADAS DE AR				JANELAS NA COZINHA PARA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO	
					JANELAS NAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	
					TOMADAS DE AR NAS FACHADAS	
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS						
ENVOLVENTE EXTERIOR	FACHADAS	PAREDE			PAREDE	
		CAIXILHARIAS			ÁREA DE VÃOS	
		SOMBREAMENTOS			ÁREA DE VÃOS	
	COBERTURAS	SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÃO MECÂNICA			ÁREA DE COBERTURAS	
	INTERIOR DO EDIFÍCIO	ZONAS COMUNS ZONAS PRIVATIVAS			REVESTIMENTOS DE PAREDES E PAVIMENTOS	
INSTALAÇÕES						
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	EQUIPAMENTO SANITÁRIO	
DRENAGEM DE	ESGOTOS	SISTEMA DE RECOLHA	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	EQUIPAMENTO SANITÁRIO	
	ÁGUAS PLUVIAIS	TRANSPORTE VERTICAL			SISTEMA DE RECOLHA EM COBERTURAS	
GÁS E ENERGIA ELÉTRICA		FONTE DE ABASTECIMENTO	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS FONTE DE ABASTECIMENTO	

B2. PROJETO BASE

Da análise realizada na fase anterior podem-se obter os CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO da solução no que se refere à COMPACIDADE da envolvente e dos valores climatéricos e geográficos que determinarão a resposta ao CONFORTO AMBIENTAL. A característica principal que irá estabelecer a relação com o existente é a **COMPACIDADE** da solução, a relação entre o espaço vazio e o espaço construído, seja ela na definição URBANA, ARQUITETÓNICA ou CONSTRUTIVA. Garantindo os valores mínimos sugeridos no PROJETO ESTRATÉGICO para a ÁREA

CONSTRUÍDA e ÁREA LIVRE, podem-se calcular os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE tendo em consideração os ÍNDICES encontrados na ANÁLISE DO LOCAL.

O **CONFORTO AMBIENTAL** é garantido essencialmente na **DEFINIÇÃO FORMAL** e na **DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA**. No que se refere à **DEFINIÇÃO FORMAL**, pode-se fazer variar a **FORMA DA COBERTURA** para permitir melhores condições de **VENTILAÇÃO NATURAL** e otimizar os **GANHOS SOLARES**. A **VENTILAÇÃO NATURAL** e os **GANHOS SOLARES** são também definidos na solução construtiva da **ENVOLVENTE EXTERIOR**, na definição dos **VÃOS** e do respetivo **SOMBREAMENTO**. Na **DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA** podem-se fazer variar os elementos que compõem a **ENVOLVENTE EXTERIOR** para obter uma proteção **HIGROTÉRMICA** adequada e garantir uma **INERCIA TÉRMICA** adaptada às condições locais, fazendo variara os valores relativos à **IMPERMEABILIZAÇÃO**, ao **ISOLAMENTO TÉRMICO**.

É nesta fase que deve ser concretizada a consulta às distintas entidades, sendo por isso necessário que cada uma das disciplinas prepare o projeto para ser efetuada essa etapa. Não se rá aqui referir quais os procedimentos a efetuar. Será nesta altura que os diversos especialistas deverão prever as exigências que as outras especialidades deverão contemplar nos seus projetos específicos (TABELA 77).

TABELA 77 Proposta metodológica_ Implementação – projeto base, decisões de interface disciplinar

			NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
SEGURANÇA ESTRUTURAL					
FUNDAÇÕES	PORMENORIZAÇÃO	ORGANIZAÇÃO DA PLANTA	DADOS GEOTÉCNICOS	LIMITE EXTERIOR_ ALINHAMENTO DAS FUNDAÇÕES	NÚCLEO BASE_ ALINHAMENTO DAS FUNDAÇÕES
SUPERESTRUTURA	PORMENORIZAÇÃO	PLANTAS ESTRUTURAIS	DIMENSIONAMENTO ADEQUADO À ÁREA	DIMENSIONAMENTO DA UV	DEFINIÇÃO TIPOLOGIA
		ELEMENTOS HORIZONTAIS	ÁREAS TOTAIS DE: LAJES DE PAVIMENTO ESCADAS EXTERIORES	ÁREAS TOTAIS DE: ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA HORIZONTAL	ÁREAS TOTAIS DE: LAJES VIGAS
		ELEMENTOS VERTICAIS	MUROS DE SUPORTE	ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA VERTICAL	PILARES PAREDES DE SUPORTE
CONFORTO AMBIENTAL					
CONFORTO TÉRMICO	CONFORTO TÉRMICO DE INVERNO	CONTRIBUIÇÃO DE GANHOS SOLARES	ARBORIZAÇÃO DAS VIAS ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES	ÁREA CONSTRUÍDA/ÁREA LIVRE	ÁREA DE ABERTURAS EM CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO
		PONTES TÉRMICAS			MINIMIZAR ÁREA DE PONTES TÉRMICAS
	CONFORTO TÉRMICO DE VERÃO	GANHOS SOLARES		ÁREAS EXTERIORES ADEQUADAS A CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO	ÁREA DE ABERTURAS EM CADA QUADRANTE GEOGRÁFICO
	INÉRCIA TÉRMICA	DISTRIBUIÇÃO DA MASSA DA ENVOLVENTE OPACA	ESPAÇOS DE LAZER SEPARADOS DE ESPAÇOS HABITACIONAIS		FATOR FORMA: ENVOLVENTE EXTERIOR PAREDE OPACA/ ABERTURAS

>

CONFORTO ACÚSTICO	ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS EXTERIORES		ÁREAS DE LAZER	ÁREAS EXTERIORES DE HABITAÇÕES DIFERENTES	ÁREA DE PAREDES ÁREA DE COBERTURAS
			HABITAÇÃO E INSTALAÇÕES COMUNS	HABITAÇÕES E ZONAS DE CIRCULAÇÃO COMUNS	ESPAÇOS FUNCIONAIS DA MESMA HABITAÇÃO
					HABITAÇÃO E LOCAIS COM ATIVIDADES RUIDOSAS
		PAREDES	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS URBANAS RUIDOSAS	ISOLAMENTO DAS HABITAÇÕES RELATIVAMENTE AO ESPAÇO TÉCNICO	PAREDE OPACA/ ABERTURAS
		COBERTURAS			ÁREAS OPACAS/ ABERTURAS
ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL	ZONAS ENVIDRAÇADAS				JANELAS NAS ZONAS DE ESTAR E QUARTOS ÁREA DE JANELA = 15% ÁREA ÚTIL
	TOMADAS DE AR				JANELAS NA COZINHA PARA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO
					JANELAS NAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
					TOMADAS DE AR NAS FACHADAS
DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS					
ENVOLVENTE EXTERIOR	FACHADAS	PAREDE			ÁREA DE ABERTURAS A SUL
		CAIXILHARIAS			ÁREA DE VÃOS
		SOMBREAMENTOS			ÁREA DE VÃOS
	COBERTURAS	SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÃO MECÂNICA			ÁREA DE COBERTURAS
	INTERIOR DO EDIFÍCIO	ZONAS COMUNS ZONAS PRIVATIVAS			REVESTIMENTOS DE PAREDES E PAVIMENTOS
INSTALAÇÕES					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	EQUIPAMENTO SANITÁRIO
DRENAGEM DE	ESGOTOS	SISTEMA DE RECOLHA	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	EQUIPAMENTO SANITÁRIO
	ÁGUAS PLUVIAIS	TRANSPORTE VERTICAL			SISTEMA DE RECOLHA EM COBERTURAS
GÁS E ENERGIA ELÉTRICA		FONTE DE ABASTECIMENTO	DESENHO DAS REDES PRINCIPAIS	DESENHO DAS REDES	LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS FONTE DE ABASTECIMENTO

B3. PROJETO DE CRESCIMENTO

Para garantir que a evolução dos três níveis da habitação evolutiva, o projeto deve compreender um conjunto de regras a serem cumpridas pelos habitantes e pelos responsáveis dos empreendimentos, para que as construções depois de alteradas continuem a cumprir os requisitos para que foram concebidas.

As ampliações podem ser feitas por dois motivos:

—AUMENTAR A CAPACIDADE. Devem ser tomadas em consideração as capacidades máximas de cada nível, para que quando estiverem totalmente construído garantam o eficaz funcionamento e desempenho.

_MELHORAR O DESEMPENHO CONSTRUTIVO Na solução construtiva da evolução deve ser de grande simplicidade para garantir a sua eficaz realização.

As áreas de interface disciplinar desta fase residem maioritariamente na seleção dos materiais e na garantia da eficácia de desempenho dos três níveis para responder às necessidades de evolução (TABELA 78).

			NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
SEGURANÇA ESTRUTURAL					
SUPERESTRUTURA	PORMENORIZAÇÃO	ELEMENTOS HORIZONTAIS	ÁREAS DE CRESCIMENTO: ESCADAS EXTERIORES	ÁREAS DE CRESCIMENTO: ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA HORIZONTAL	ÁREAS DE CRESCIMENTO: LAJES, LAJES DE PAVIMENTO VIGAS
		ELEMENTOS VERTICAIS	ÁREAS DE CRESCIMENTO: MUROS DE SUPORTE	ÁREAS DE CRESCIMENTO: ESPAÇO TÉCNICO_ ESTRUTURA VERTICAL	ÁREAS TOTAIS DE: PILARES PAREDES DE SUPORTE
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO					
		MEIOS DE ATAQUE	ACESSOS PARA VIATURAS	MARCOS DE INCÊNDIO	
		SEGURANÇA PASSIVA			ISOLAMENTO DE ACESSOS VERTICAIS
					REVESTIMENTOS EM ZONAS COMUNS
CONFORTO AMBIENTAL					
CONFORTO TÉRMICO	CONFORTO TÉRMICO DE INVERNO E DE VERÃO	PONTES TÉRMICAS			MINIMIZAR ÁREA DE PONTES TÉRMICAS NOS PONTOS DE CRESCIMENTO
	INÉRCIA TÉRMICA	DISTRIBUIÇÃO DA MASSA DA ENVOLVENTE OPACA	ESPAÇOS DE LAZER SEPARADOS DE ESPAÇOS HABITACIONAIS		FATOR FORMA: ENVOLVENTE EXTERIOR PAREDE OPACA/ ABERTURAS
CONFORTO ACÚSTICO	ISOLAMENTO EM RELAÇÃO A RUÍDOS EXTERIORES		ÁREAS DE LAZER	ÁREAS EXTERIORES DE HABITAÇÕES DIFERENTES	ÁREA DE PAREDES ÁREA DE COBERTURAS
			HABITAÇÃO E INSTALAÇÕES COMUNS	HABITAÇÕES E ZONAS DE CIRCULAÇÃO COMUNS	ÁREAS NOVAS DA HABITAÇÃO E LOCAIS COM ATIVIDADES RUIDOSAS
		PAREDES	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS URBANAS RUIDOSAS	ISOLAMENTO DAS HABITAÇÕES RELATIVAMENTE AO ESPAÇO TÉCNICO	PAREDE OPACA/ ABERTURAS
		COBERTURAS			ÁREAS OPACAS/ ABERTURAS
ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL	ZONAS ENVIDRAÇADAS				JANELAS NAS ZONAS DE ESTAR E QUARTOS ÁREA DE JANELA = 15% ÁREA ÚTIL
	TOMADAS DE AR				JANELAS NA COZINHA PARA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO
					JANELAS NAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
					TOMADAS DE AR NAS FACHADAS

>

DURABILIDADE DE MATERIAIS NÃO-ESTRUTURAIS					CALENDARIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO
ENVOLVENTE EXTERIOR	FACHADAS	PAREDE			ÁREA DE ABERTURAS A SUL
		CAIXILHARIAS			ÁREA DE VÃOS
		SOMBREAMENTOS			ÁREA DE VÃOS
	COBERTURAS	SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÃO MECÂNICA			ÁREA DE COBERTURAS
	INTERIOR DO EDIFÍCIO	ZONAS COMUNS ZONAS PRIVATIVAS			REVESTIMENTOS DE PAREDES E PAVIMENTOS
INSTALAÇÕES					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS	ALARGAMENTO DAS REDES	ALARGAMENTO DAS REDES	EQUIPAMENTO SANITÁRIO
DRENAGEM DE	ESGOTOS	SISTEMA DE RECOLHA	ALARGAMENTO DAS REDES	ALARGAMENTO DAS REDES	EQUIPAMENTO SANITÁRIO
	ÁGUAS PLUVIAIS	TRANSPORTE VERTICAL			SISTEMA DE RECOLHA EM COBERTURAS
GÁS E ENERGIA ELÉTRICA		FUNTE DE ABASTECIMENTO	ALARGAMENTO DAS REDES	ALARGAMENTO DAS REDES	LOCALIZAÇÃO DE PRUMADAS FUNTE DE ABASTECIMENTO

5.5.2. SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE TRABALHO

Durante a realização desta investigação, foram sendo testadas os conceitos estudados no desenvolvimento de uma proposta de projeto na fase de concetualização. Ao longo desta simulação, apresentam-se desenhos esquemáticos do que poderia ser uma proposta de projeto, apenas como exercício de validação da proposta apresentada. São feitas simulações das tarefas de arquitetura no desenvolvimento do projeto relativo à casa evolutiva apenas referente ao momento de conceção e às tarefas essenciais de arquitetura, preparando-o para uma posterior aplicação num caso concreto. Deixam-se em aberto as questões relativas às outras disciplinas tentando organizar as informações necessárias para as tomadas de decisão de cada fase. Encontrado este caminho, poderá ser o princípio de um dos desenvolvimentos futuros que esta proposta poderá ter, o início de uma proposta a desenvolver com as outras especialidades.

Nesta simulação são apontados alguns dos passos essenciais a considerar em cada uma das fases do projeto de forma a articular a informação interdisciplinar, uma síntese da proposta apresentada nos passos genéricos a tomar. São tomados como referencia nalguns deles os seguintes dados:

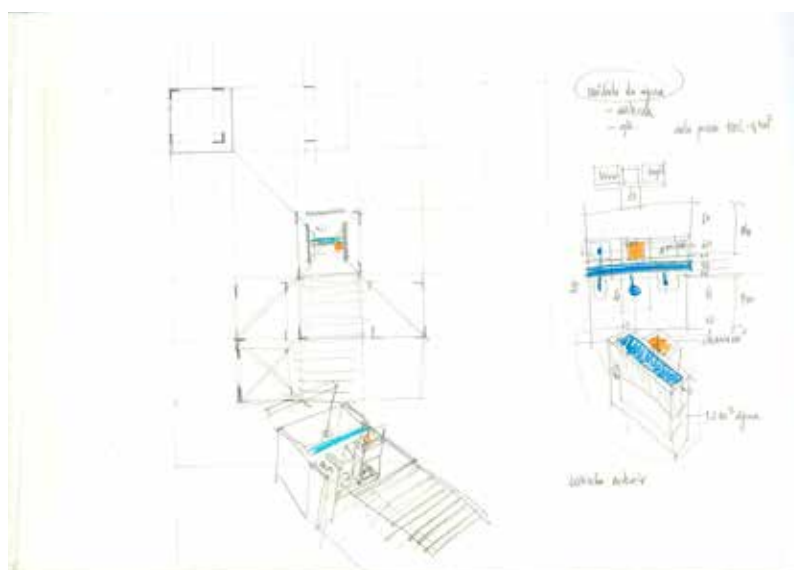
NÚCLEO URBANO	100 CASAS EVOLUTIVAS
UNIDADE DE VIZINHANÇA	10 CASAS EVOLUTIVAS
CASA EVOLUTIVA	2 a 5 pessoas

A1. PROGRAMA BASE

A primeira fase deste processo é como em qualquer outro a organização do programa base de acordo com as expectativas pretendidas. Sendo esta uma estratégia integrada, é já nesta altura que as várias especialidades iniciarão as suas tarefas.

EQUAÇÃO DO PROJETO

Regulamentos de Programas de Habitação + Programa do projeto



DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR:

Os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE comuns a todas as disciplinas são os seguintes:

ÁREA LIVRE

ÁREA CONSTRUÍDA

PASSO 1:

Estrutura-se o plano de trabalho, pormenorizando os objetivos de cada nível de composição (TABELA 79).

PASSO 2:

Reunidos os objetivos, introduzem-se os dados na folha de cálculo para obter a discriminação dos valores de acordo com os objetivos traçados e as proporções definidas para o contexto português (TABELA 80).

RESULTADO A OBTER:

Obtidos os valores pode-se elaborar o **QUADRO DE ÁREAS** que determinará os valores a considerar na proposta a apresentar.

TABELA 79 Proposta metodológica_ Conceção - programa base, plano de trabalho

PROGRAMA BASE					
CONCEÇÃO					
OBJETIVOS					
METAS A ALCANÇAR					
		1. AVALIAR O POTENCIAL CONSTITUTIVO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES 2. DEFINIR PROGRAMA DE NECESSIDADES			
		1. AVALIAR O POTENCIAL CONSTITUTIVO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES 2. DEFINIR PROGRAMA DE NECESSIDADES			
DEFINIÇÃO DO PROGRAMA	DONO DA OBRA	COORDENAÇÃO	ARQUITETURA	DESEMPENHO AMBIENTAL	INFRAESTRUTURAS
1. DEFINIR AS METAS A Atingir	<ul style="list-style-type: none"> _REQUISITOS FINANCEIROS _DEFINIR FONTES DE FINANCIAMENTO 	<ul style="list-style-type: none"> _DEFINIR DISCIPLINAS INTERVENIENTES _DEFINIR MÉTODOS DE COMUNICAÇÃO _DEFINIR COMPETÊNCIAS _TAREFAS NECESSÁRIAS 	<ul style="list-style-type: none"> _OBTENÇÃO DE DADOS: <ul style="list-style-type: none"> - RESTRIÇÕES DE USO DO SOLO - TAXAS DE OCUPAÇÃO - ALTURA DAS EDIFICAÇÕES - ALINHAMENTOS, RECUOS E AFASTAMENTOS - EXIGÊNCIAS ESPECÍFICAS 	<ul style="list-style-type: none"> _VERIFICAR A LUZ NATURAL, CONDIÇÕES DE ABRIGO E SOMBRA NECESSÁRIAS 	<ul style="list-style-type: none"> _REQUISITOS TÉCNICOS
2. RECOLHA DE INFORMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> _DADOS DOS UTILIZADORES: <ul style="list-style-type: none"> -N.º DE HABITANTES POR CASA EVOLUTIVA -OCUPAÇÃO TIPO -NECESSIDADES SOCIO/CULTURAIS -NATUREZA DAS ATIVIDADES E AS SUAS INTERLIGAÇÕES 	<ul style="list-style-type: none"> _PERFIL DO UTILIZADOR _REUNIR REGULAMENTAÇÃO _DADOS LEGAIS _INFORMAÇÃO DOS VÁRIOS LOCAIS _ANALISAR LIMITES ORÇAMENTAIS 	<ul style="list-style-type: none"> _ESTUDAR TIPOLOGIAS SEMELHANTES _REQUISITOS FUNCIONAIS _REQUISITOS DIMENSIONAIS _REQUISITOS ESPACIAIS 	<ul style="list-style-type: none"> _CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA _REQUISITOS TÉCNICOS 	<ul style="list-style-type: none"> _CAPACIDADE DAS INFRAESTRUTURAS CORRENTES
3. ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> _REUNIÃO DE INFORMAÇÃO _REUNIR INTENÇÕES E REQUISITOS _ORÇAMENTO DISPONÍVEL _CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA 	<ul style="list-style-type: none"> _IDENTIFICAÇÃO DOS CONDIÇIONAMENTOS 	<ul style="list-style-type: none"> _NECESSIDADES GÉNERICAS EQUIPAMENTO 	<ul style="list-style-type: none"> _NECESSIDADES GÉNERICAS EQUIPAMENTO 	<ul style="list-style-type: none"> _INFORMAÇÕES DAS INFRAESTRUTURAS LOCAIS
DECISÕES A OBTER	<ul style="list-style-type: none"> _DEFINIR NECESSIDADES FUNCIONAIS _DEFINIÇÃO DE PRAZOS _PARÂMETROS TÉCNICO-ECONÓMICOS 	<ul style="list-style-type: none"> _ENUMERAR ESTRATÉGIAS DE PROJETO _QUALIFICAR E QUANTIFICAR O POTENCIAL CONSTITUTIVO 	<ul style="list-style-type: none"> _DEFINIÇÃO DAS ÁREAS 	<ul style="list-style-type: none"> _DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS 	<ul style="list-style-type: none"> _NECESSIDADES GÉNERICAS EQUIPAMENTO
PRODUTOS GERADOS	PROGRAMA DE NECESSIDADES PRAZOS DE CONCEÇÃO	ORGANOGRAMA FUNCIONAL	QUADRO DE ÁREAS	REQUISITOS TÉCNICOS	REQUISITOS TÉCNICOS

V

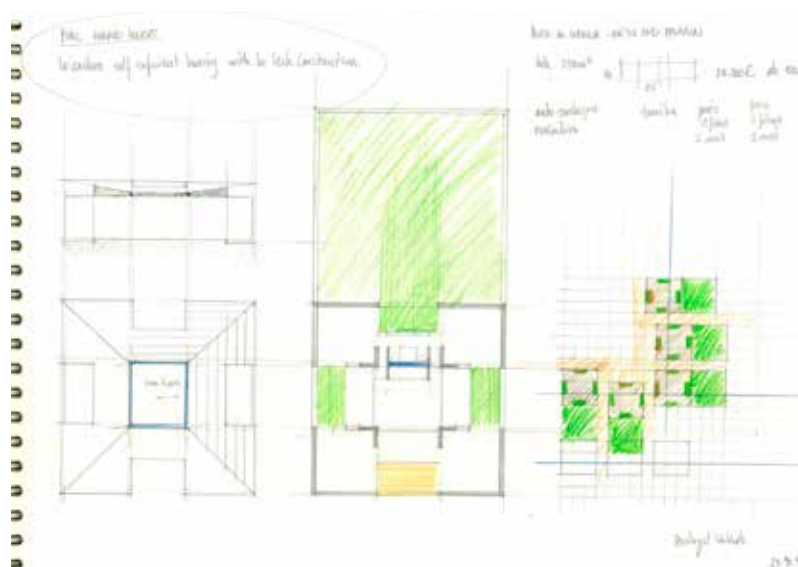
	NÚCLEO URBANO		UNIDADE DE VIZINHANÇA		CASA EVOLUTIVA	
						
DEFINIR CONSTITUIÇÃO DOS NÍVEIS	BASE	FINAL	BASE	FINAL	BASE	FINAL
MÓDULOS CONSTRUÍDOS						
	ZONA COMERCIAL LOCAL	ZONA COMERCIAL REGIONAL	ESPAÇO TÉCNICO COMUM		ESPAÇOS INDIVIDUAIS	AUMENTO DE ESPAÇOS INDIVIDUAIS
	EQUIPAMENTO DE SERVIÇOS SOCIAIS	JARDIM DE INFÂNCIA	RECOLHA DE LIXOS		ESPAÇOS COMUNS	AMPLIAÇÃO DOS ESPAÇOS COMUNS
		ESCOLA PRIMÁRIA			COZINHA	
		ESCOLAS SECUNDÁRIAS			INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	
					ARRUAMOS	
MÓDULOS VAZIOS						
	CENTRO DE OCUPAÇÃO DE TEMPOS LIVRES	PARQUE PÚBLICO	LOCAIS COMUNS POLIVALENTES	LOCAL DE JOGOS PARA CRIANÇAS PEQUENAS	PROLONGAMENTOS EXTERIORES	
		PISCINA PÚBLICA		LOCAL DE JOGOS PARA CRIANÇAS E JOVENS		
		BOSQUE PÚBLICO		JARDIM		
		LAGOS E CURSOS DE ÁGUA				
CIRCULAÇÃO						
	ARRUAMENTOS		ESTACIONAMENTO PARA AUTOMÓVEIS	ESTACIONAMENTO DE VELOCÍPEDES	ENTRADA-COZINHA	
	CAMINHOS PEDONAIS		ENTRADA DA UV		ENTRADA-INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	
					ENTRADA-ESPAÇOS COMUNS	
					ENTRADA-ESPAÇOS INDIVIDUAIS	
					ESPAÇOS INDIVIDUAIS-INST. SANITÁRIAS	
					COZINHA-ZONA DE REFEIÇÕES	
					PROLONGAMENTOS EXTERIORES	
REQUISITOS						
					EQUIPAMENTO SANITÁRIO	
					JANELAS NAS ZONAS DE ESTAR	
					JANELAS NA COZINHA	
					JANELAS NAS INST. SANITÁRIAS	
					INSOLAÇÃO ESPAÇOS INDIVIDUAIS	
					INSOLAÇÃO NOS ESPAÇOS COMUNS	
					ISOLAMENTO ACÚSTICO ENTRE ESPAÇOS CONTÍGUOS	
					ISOLAMENTO ACÚSTICO NO INTERIOR	

TABELA 80 Proposta metodológica_ Conção - programa base, resultados a obter

PROGRAMA BASE		NÚCLEO URBANO		BASE	FINAL	UNIDADE DE VIZINHANÇA		BASE	FINAL	CASA EVOLUTIVA		BASE	FINAL
VALORES DE REFERÊNCIA													
DENSIDADE BRUTA	DB = N X UH / ATI	ÁREA TOTAL	AT = UH/DB	10.000		ÁREA TOTAL	AUV = AT/UH	1.000		ÁREA LOTE	AL = A/H X H = 1% AT	100	
DENSIDADE DE OCUPAÇÃO	DO = NH/ HECTARE	N.º HABITANTES	H = DO/HA	200	500	N.º HABITANTES	HUV = DO/HA	20	50	N.º HABITANTES		2	5
DENSIDADE HABITACIONAL	DB = N X UH / (ATI - AEP)	N.º DE UNIDADES DE HABITAÇÃO	UH = DH/HA	100		N.º DE UNIDADES DE HABITAÇÃO	UH = 10 A 12	10					
REQUISITOS FORMAIS													
27% 73%													
ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DO SOLO	IO = AC/AL	ÁREA CONSTRUÍDA	AC = NCE + IO	5.000		ÁREA CONSTRUÍDA				ÁREA CONSTRUÍDA		32	75
ÍNDICE DE COMPACIDADE	IC = AL/AC	COMPACIDADE		1		COMPACIDADE				COMPACIDADE		3.12	1.3
ÍNDICE VOLUMÉTRICO	IV = M³/M²	VOLUMETRIA				VOLUMETRIA				VOLUMETRIA		112	262.5
REQUISITOS ESPACIAIS													
ÍNDICE DE ÁREA LIVRE	IAL = 0.5	VIA PRINCIPAL ATÉ 100M	P1.5+V5+P1.5			VIA SECUNDÁRIA	V2.5+P1.5			ÁREA DO LOTE	AC+AL		
		ESTACIONAMENTO 1/100 M² UH	2'5			ESTACIONAMENTO 1/100 M²				PASSEIO	P2.25		
		PRAÇA				LARGO A 200M	100 M²			ESTACIONAMENTO	1/100 M²		
		JARDIM PÚBLICO A 500M				ESPAÇO VERDE				ACESSO	2.8/H		
		TERREIRO DE JOGOS A 600M	200 M²			PARQUE INFANTIL A 100M	120 M²			QUINTAL	25%AT		
ÍNDICE DE ESPAÇOS DE USO PEDONAL	IP = 0.54	ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	5.200	13.000	ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	520	1.300	ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	68	25
ÍNDICE DE ESPAÇOS VIÁRIOS	IV = 0.12	ÁREA DE PASSEIO	AP = AL X IP	2.000	5.000	ÁREA DE PASSEIO	AP = AL X IP	200	500				
ÍNDICE DE ESPAÇOS DE ESTACIONAMENTO	IES = 0.07	ÁREA DE VIAS	AV = AL X IV	1.000	2.500	ÁREA DE VIAS	AV = AL X IV	100	250				
ÍNDICE DE ESPAÇOS VERDES	IEV = 0.15	ÁREA DE ESTACIONAMENTO	AES = AL X IES	400	1.000	ÁREA DE ESTACIONAMENTO	AES = AL X IES	40	100	ÁREA DE ESTACIONAMENTO	AES = AT X IES = 7%	4	10
ÍNDICE DE ESPAÇOS DE RECREIO	IR = 0.12	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AL IEV	1.000	2.500	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AL IEV	100	250	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES		10	25
ÍNDICE DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	IIMP =	ÁREA DE RECREIO	AR = AL X IR	800	2.000	ÁREA DE RECREIO	AR = AL X IR	80	200				
		ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =										

V

REQUISITOS FUNCIONAIS													
ÁREA IMPLANTAÇÃO URBANA/HAB	37 M²	%			7.400	18.500	COMÉRCIO DE APOIO A HABITAÇÃO	300			ESTAR	6	4.5
	ACH = 20	50					HABITAÇÃO				COMER	2	1
	AIH = 10	27			4.000	10.000	HABITAÇÃO				COZINHA	4.5	
	ACOM = 1	3			200	500	COMÉRCIO DIÁRIO A 600M		2 M² /UH		QUARTO DUPLO	5.5	
	AR = 4	11					EQUIP. DESPORTIVO A 1500M				QUARTO INDIVIDUAL		5.5
ÁREA PASSEIO	AP = 10	27									QUARTO INDIVIDUAL		5.5
ESPAÇO VERDES	AEV = 5	13									HIGIENE	4	
VIAS	AV = 5	13									TRATAMENTO DE ROUPA		1
ESTACIONAMENTO	AES = 2	5									CIRCULAÇÃO	6.6	5.25
ÁREA LIVRE	26										ARRUMAÇÃO		1.5
											ÁREA TOTAL	52.85	24.3
												54	46
ÍNDICE DE CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO	IU = 0.5		ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	AC = AT X IU			ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	AC = AT X IU			ÁREA BRUTA DE CONST/HAB	AC 54%	AC 46
ÍNDICE DE IMPLANTAÇÃO DE HABITAÇÃO	IO = 0.27		ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO			ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO			ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI54%	AI 46
											ÁREA ÚTIL	AU 54%	AU 46
											ÁREA BRUTA	AB 54%	AB 46
											ESPAÇOS DE USO GERAL		
ÍNDICE DE ESPAÇOS COMERCIAIS	ICOM = 0.05		ÁREA DE COMÉRCIO	ACOM = AT X ICOM	500		ÁREA DE COMÉRCIO	ACOM = AT X ICOM			ÁREA DE ESTAR	11	9
DENSIDADE LÍQUIDA	DL =		ÁREA DE EQUIP. PÚBLICOS	AEP = ATI-UH/DL			ÁREA DE EQUIP. COMUNITARIOS	AEP = ATI-UH/DL			ÁREA DE COMER	4	2
											ESPAÇOS DE USO ESPECIAL		
											COZINHA	9	
											QUARTO DUPLO		10
											QUARTO INDIVIDUAL		10
											ESPAÇOS DE SERVIÇO		
											ÁREA DE HIGIENE	8	
											TRATAMENTO DE ROUPA		2
											ÁREA CIRCULAÇÃO	12	10
											ÁREA DE COMERCIO ICOM		



DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR:

Neste primeiro momento é importante encontrar os seguintes PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE:

ALINHAMENTOS ESTRUTURAIS

DEFINIÇÃO DE ÁREAS OPACAS DA ENVOLVENTE EXTERIOR



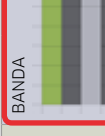








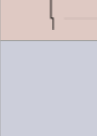


DEFINIÇÃO DAS ZONAS TÉCNICAS

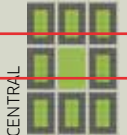
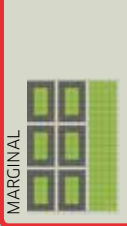




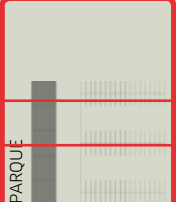
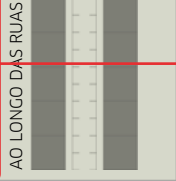
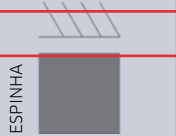
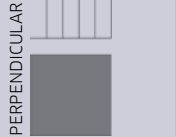
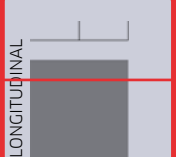
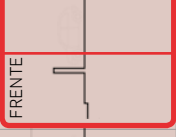
- PASSO 1:** Estrutura-se o plano de trabalho, pormenorizando os objetivos de cada nível de composição e as condicionantes a ter em conta nas opções tipológicas a tomar (TABELA 81).
- PASSO 2:** Com a ajuda dos critérios tipológicos estabelecidos procuram-se os caminhos que poderão dar resposta aos valores encontrados na fase anterior. No QUADRO TIPOLOGICO apresentado, apresentam-se apenas algumas das decisões que poderão ser tomadas nesta fase (TABELA 82).
- PASSO 3:** Para cada critério faz-se a opção para ser cruzada com os valores numéricos definidos de acordo com a seguinte sequência:
1. CRITÉRIOS FORMAIS_ VOLUMETRIA
 2. CRITÉRIOS FORMAIS_ ESPAÇO EXTERIOR
 3. CRITÉRIOS ESPACIAIS_ VIAS
 4. CRITÉRIOS ESPACIAIS _ ESPAÇOS VERDES
 5. CRITÉRIOS ESPACIAIS _ ESTACIONAMENTO
 6. CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO
 7. CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS_ ESTRUTURA
 8. CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS_ INFRAESTRUTURAS
- RESULTADO A OBTER:** De forma a fazer equipa possa fazer uma ponderação de cada opção, cruzando os critérios programáticos e formais, nesta fase deve-se obter um **QUADRO TIPOLOGICO** para apoiar a conceção formal da solução.

TABELA 81 Proposta metodológica_ Conceção - anteprojecto, plano de trabalho						
CONCEÇÃO		ANTEPROJETO				
OBJETIVOS		METAS A ALCANÇAR				
1. ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO 2. COMPOSIÇÃO VOLUMÉTRICA		1. PROPOSTA GERAL				
TAREFAS	DONO DA OBRA	COORDENAÇÃO	ARQUITETURA	DESEMPENHO AMBIENTAL	ESTRUTURA	INFRAESTRUTURAS
1. ESTUDOS PRELIMINARES		_.ORGANIZAR INFORMAÇÃO PARA COORDENAÇÃO DO PROJETO _.PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA BASE	_.ADOTAR ESTRATÉGIAS SOLARES PASSIVAS NA CONCEÇÃO DO LAYOUT: _.VENTILAÇÃO NATURAL _.ILUMINAÇÃO NATURAL DOS ESPAÇOS INTERIORES	_.DADOS GEOCLIMÁTICOS E AMBIENTAIS _.VERIFICAR A MASSA TÉRMICA FACE AO PADRÃO DE UTILIZAÇÃO: _.CALCULAR OS COMPORTAMENTOS PREVISTOS E FAZER A SUA AVALIAÇÃO FACE AOS OBJETIVOS TRAÇADOS	_.EXIGÊNCIAS ESTRUTURAIS _.CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SOLOS DA REGIÃO	_.EXIGÊNCIAS ENERGÉTICAS _.AVALIAR CARGAS: _.-PROXIMIDADES DE EQUIPAMENTOS URBANOS
2. PONDERAÇÕES TIPOLOGICAS	_.CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL: _.- ATIVIDADES QUE CADA COMPARTIMENTO IRÁ ABRIGAR	_.CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL: _.- FLUXOS DE PESSOAS, VEÍCULOS _.- MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	_.FORMAIS _.ESPAÇAIS _.CONSTRUTIVAS _.TOPOGRÁFICAS	_.EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO _.TIPOLOGIA DOS ELEMENTOS DA ENVOLVENTE EXTERIOR _.NECESSIDADE DE SOMBREAMENTO	_.INFORMAÇÕES SOBRE O MÓDULO ESTRUTURAL _.TIPO DE FUNDAÇÃO _.TIPOLOGIA ESTRUTURAL _.TIPOLOGIA DO PROCESSO CONSTRUCTIVO	_.OTIMIZAÇÃO DAS REDES _.OTIMIZAR GASTOS DE ÁGUA E RESÍDUOS _.NECESSIDADES DE INFRAESTRUTURAS
3. CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO		_.ESQUEMA DA OBRA _.SEQUÊNCIA DAS OPERAÇÕES _.IDENTIFICAR PONTOS DE INTERFACE	_.INTERDEPENDÊNCIA DE ÁREAS E VOLUMES _.INDICAÇÃO DA FORMA COMO SÃO SOLUCIONADOS OS SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E DE CIRCULAÇÃO	_.USAR MATERIAIS DE FABRICO LOCAL	_.SISTEMAS CORRENTES	_.REDES DAS INFRAESTRUTURAS
4. DEFINIÇÕES	_.CONFRONTO COM AS EXIGÊNCIAS DO PROGRAMA BASE	_.AVALIAR DESEMPENHO E EFICIÊNCIA EM CADA ÁREA DISCIPLINAR	_.ESTRATÉGIA FORMAL _.ORGANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS _.ARTICULAÇÃO VOLUMÉTRICA _.INTERRELAÇÕES DAS PARTES _.SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	_.ESTRATÉGIA CONSTRUTIVA _.PROPOSTA PRELIMINAR DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS	_.ESTRATÉGIA ESTRUTURAL _.PROPOSTA PRELIMINAR DOS SISTEMAS ESTRUTURAIS	_.ESTRATÉGIA ENERGÉTICA _.PROPOSTA PRELIMINAR DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO
DECISÕES A OBTER	_.PLANO DE CUSTOS _.ESTRATÉGIA FINANCEIRA	TIPOLOGIA FUNCIONAL _.DESIGN- BRIEF	TIPOLOGIA FORMAL _.TIPOLOGIA ESPACIAL	_.TIPOLOGIA CONSTRUTIVA	_.TIPOLOGIA ESTRUTURAL	_.TIPOLOGIA INFRAESTRUTURAL
PRODUTOS GERADOS		_.MEMÓRIA DESCRITIVA _.QUADRO DE ÁREAS _.ESTIMATIVA GERAL	_.MEMÓRIA DESCRITIVA _.DESENHOS ESQUEMÁTICO _.MAQUETA DA SOLUÇÃO _.ESTIMATIVA DE ARQUITETURA	_.MEMÓRIA DESCRITIVA _.DESENHOS ESQUEMÁTICOS _.ESTIMATIVA DA ENVOLVENTE EXTERIOR	_.MEMÓRIA DESCRITIVA _.DESENHOS ESQUEMÁTICOS _.MAQUETE DA SOLUÇÃO _.ESTIMATIVA DA ESTRUTURA	_.MEMÓRIA DESCRITIVA _.DESENHOS ESQUEMÁTICOS _.ESTIMATIVA DA INFRAESTRUTURA

✓

TABELA 82 Proposta metodológica_ Conceção - anteprojecto, resultados a obter

CRITÉRIOS TIPOLOGICOS			NÚCLEO URBANO			UNIDADE DE VIZINHANÇA			CASA EVOLUTIVA			
TIPOLOGIA FORMAL												
VOLUMETRIA			DISPERSO	COMPACTO	BANDA	QUARTEIRÃO	EM U	PÁTIO	EM L	EM BARRA		
												
MODULO COMPOSIÇÃO												
CÉRCEA DOMINANTE												
ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DO SOLO			IO = AC/AL									
ÍNDICE DE COMPACIDADE			IC = AL/AC									
ÍNDICE VOLUMÉTRICO			IV = M³/M²									
ÁREA CONSTRUÍDA												
ÁREA LIVRE												
TIPOLOGIA ESPACIAL												
ESPAÇO EXTERIOR			PRACA	LARGO			LÓGIA					
			CENTRAL	VIAS TANGENTES	INTERMÉDIO	CENTRAL	LATERAL	COBERTO	FRONTAL	LATERAL		
VIAS			VIA PRINCIPAL	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO	VIA DE SERVIÇO
												

ESPAÇOS VERDES	PARQUE		JARDIM		QUINTAL	
	CENTRAL	MARGINAL	INTERMÉDIO	CENTRAL	LATERAL	TRASEIRAS
ESTACIONAMENTO						
						
	IAL = 0.5					
	ÍNDICE DE ESPAÇOS DE USO PEDONAL	IP = 0.54				
	ÍNDICE DE ESPAÇOS VIÁRIOS	IV = 0.12				
	ÍNDICE DE ESPAÇOS DE ESTACIONAMENTO	IES = 0.07				
	ÍNDICE DE ESPAÇOS VERDES	IEV = 0.15				
	ÍNDICE DE ESPAÇOS DE RECREIO	IR = 0.12				
	ÍNDICE DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	IIMP =				
	ÁREA CONSTRUÍDA					
	ÁREA LIVRE					
	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO					

TIPOLOGIA DE EVOLUÇÃO									
VOLUMÉTRICA	LINEAR	HORIZONTAL	VERTICAL	EXPANSÍVEL	AMPLIÁVEL	FLEXÍVEL			
TIPOLOGIA CONSTRUTIVA	ÁREA CONSTRUÍDA	ÁREA LIVRE	CUSTO DE CONSTRUÇÃO	CUSTO DE MANUTENÇÃO					
ESTRUTURA					CONTÍNUA	RETICULADA			
INFRAESTRUTURA					REDE	CONDUITA TÉCNICA			
					LIGAÇÃO DE 2 EM 2 LOTES	LIGAÇÃO DE 4 EM 4 LOTES			

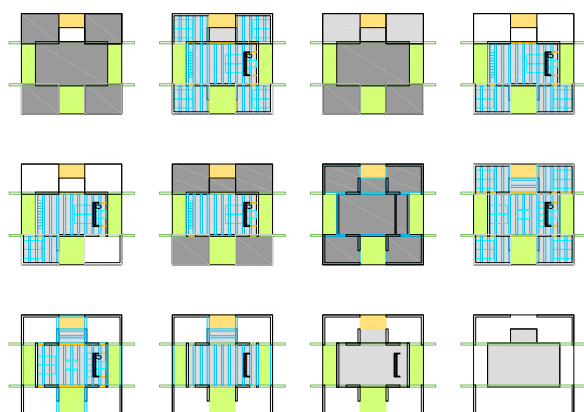
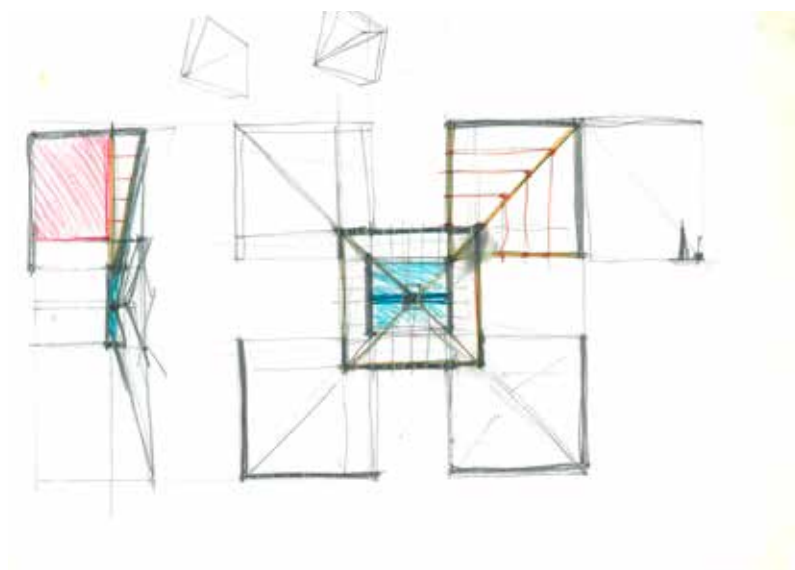
A3. PROJETO ESTRATÉGICO

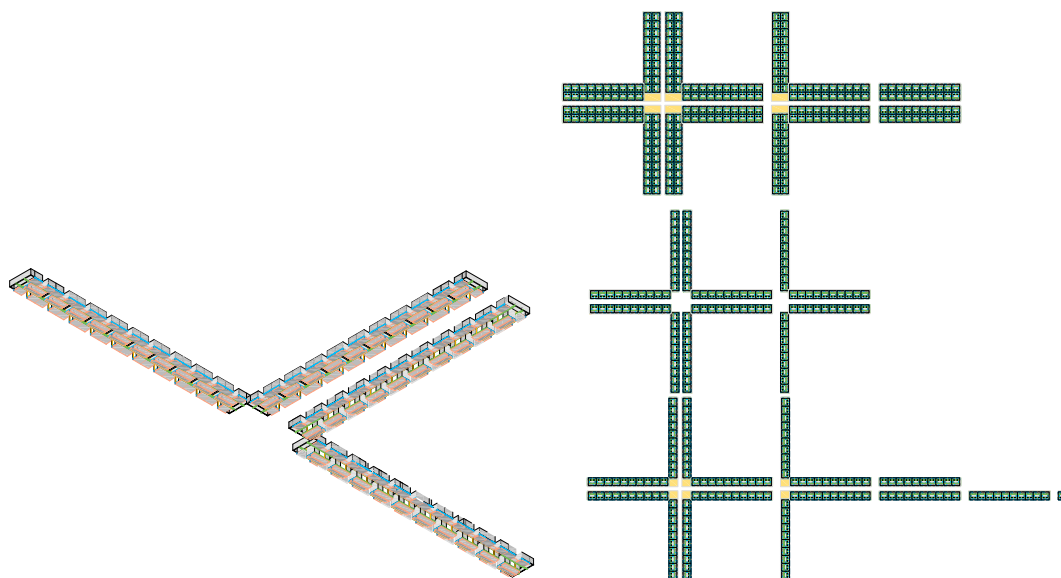
Estabelecido o conceito formal da solução, concretiza-se o SUPORTE. Num projeto corrente, corresponderia a obter o projeto de toscos, é por isso importante que fiquem definidas todas as estruturas e infraestruturas de acordo com a ocupação final que os três níveis irão ter.

Esta fase é crucial para a articulação interdisciplinar, pois o desenvolvimento do edifício dependerá do eficaz funcionamento dos vários sistemas construtivos num único, o SISTEMA INTEGRADO. As decisões e interdisciplinares são importante identificar: os traçados das redes, definição tridimensional da estrutura, definição do suporte e a definição da envolvente exterior. A definição do SUPORTE da envolvente exterior é particularmente importante, pois alguns dos elementos que os definem, como a cobertura e os vãos este serão as variáveis que preconizarão a contextualização da solução na fase de implementação.

EQUAÇÃO DO PROJETO

Opções tipológicas + Critérios de evolução





DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR

Os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE a obter nesta fase, são agora mais específicos para cada especialidade. Pretende-se obter informações relativas à definição da volumetria, procurando neste quadro alguns dos seguintes valores:

ÁREA DE CONSTRUÇÃO

ÁREA LIVRE

ÁREA OPACA DE PAREDES E COBERTURAS

ÁREAS DE VÃOS EM PAREDES E COBERTURAS

ÁREA IMPERMEABILIZADA

PASSO 1: Estrutura-se o plano de trabalho, procurando encontrar os valores que as várias especialidade necessitam para definir o seu sistema construtivo (TABELA 83).

PASSO 3: Com a ajuda dos QUADRO TIPOLÓGICO resultante das opções tomadas na fase anterior, subdividem-se os valores pelos objetivos determinados para os três níveis, para assim poder consolidar os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE projeto do SUPORTE (TABELA 84). Como critério de ponderação, propõe-se os custos de construção e manutenção.

RESULTADO A OBTER: No final desta fase deve-se conseguir obter o equivalente num projeto de habitação corrente, ao projeto de execução do suporte. Com esta tabela, pretende-se organizar a informação básica para todas as disciplinas conceberem o sistema construtivo respetivo.

Será com base nesta análise que cada um poderá avaliar a solução apresentada perante as regras específicas de cada especialidade.

TABELA 83 Proposta metodológica_ Conceção - projeto estratégico, plano de trabalho					
CONCEÇÃO		PROJETO ESTRATÉGICO			
OBJETIVOS		METAS A ALCANÇAR			
1. DEFINIÇÃO DO SUPORTE 2. SEQUÊNCIA DE EVOLUÇÃO		1. DESENHO DO SUPORTE 2. SISTEMA CONSTRUCTIVO ESQUEMATIZADO			
TAREFAS	DONO DA OBRA	COORDENAÇÃO	ARQUITETURA	DESEMPENHO AMBIENTAL	INFRAESTRUTURAS
1. CONSOLIDAR A SOLUÇÃO PRELIMINAR	_CONFRONTO COM AS EXIGÊNCIAS DO PROGRAMA BASE _PROGRAMA DE NECESSIDADES DEFININDO CLARAMENTE TODAS AS ATIVIDADES EXERCIDAS; _DESCRIÇÕES, _CARACTERÍSTICAS, _ÁREAS _ORÇAMENTO DISPONÍVEL PARA AS DUAS FASES	_PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA BASE _AVALIAÇÃO TÉCNICA DA PROPOSTA; _AVALIAR DESEMPENHO E EFICIÊNCIA EM CADA ÁREA DISCIPLINAR	_DEFINIR MÓDULO DE COMPOSIÇÃO _CIRCULAÇÕES _VOLUMETRIA _ESPACIALIDADE	_EQUILIBRAR A FORMA COM VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO NATURAL _CONCEÇÃO ARQUITETÓNICA, DOS SISTEMAS E MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	_EXIGÊNCIAS ENERGÉTICAS _AVALIAR CARGAS CENTRAIS TÉCNICAS, COM DIMENSÕES PRELIMINARES
2. CONDICIONANTES LEGAIS/ PROGRAMÁTICAS		_DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DE CADA ATIVIDADE	_FORMAIS _ESPACIAIS _CONSTRUCTIVAS	_CALCULAR OS COMPORTAMENTOS PREVISTOS _DEFINIR EXIGÊNCIAS DE DESEMPENHO _VERIFICAR A MASSA TÉRMICA FACE AO PADRÃO DE UTILIZAÇÃO	_ARTICULAÇÃO DOS SISTEMAS
3. DEFINIR SUPORTE		_DEFINIÇÃO FUNCIONAL _ANÁLISE DOS CUSTOS	_VOLUMETRIA COM ABERTURAS _CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL _MODULAÇÃO DOS VÃOS	_DEFINIÇÃO DO SUPORTE DA ENVOLVENTE EXTERIOR _CONSIDERAR A MASSA TÉRMICA DOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PARA EVITAR FLUTUAÇÕES DE TEMPERATURA	_SEQUÊNCIA DAS OPERAÇÕES _ESTRATÉGIA DE EVOLUÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS _ESTRATÉGIA ENERGÉTICA
DECISÕES A OBTER	_ESTRATÉGIA FINANCEIRA	_DEFINIÇÃO FUNCIONAL _ARTICULAÇÃO DOS SISTEMAS _SEQUÊNCIA DAS OPERAÇÕES _DEFINIÇÃO DAS EXIGÊNCIAS _ESQUEMA DE ORGANIZAÇÃO EVOLUÇÃO	_DEFINIÇÃO FORMAL COM ABERTURAS _DEFINIÇÃO ESPACIAL _COMPARTIMENTAÇÃO _MODULAÇÃO GERAL _DIMENSIONAMENTOS GERAIS _CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	_DEFINIÇÃO CONSTRUCTIVA _PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA ENVOLVENTE EXTERIOR: _VENTILAÇÃO CRUZADA _ILUMINAÇÃO NATURAL	_DEFINIÇÃO INFRAESTRUTURAL _PROPOSTA PRELIMINAR DOS SISTEMAS _PRÉ-DIMENSIONAMENTO E DO DESENHO DAS REDES _PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS REDES
PRODUTOS GERADOS	_ESTRATÉGIA FINANCEIRA	_ESTIMATIVA GERAL _MEMÓRIA DESCRITIVA _ESTRATÉGIA DE EVOLUÇÃO	_MEMÓRIA DESCRITIVA _DESENHOS GERAIS _MAQUETA DA SOLUÇÃO _ESTIMATIVA DE ARQUITETURA	_MEMÓRIA DESCRITIVA _DESENHOS GERAIS _ESTIMATIVA DA ENVOLVENTE EXTERIOR	_MEMÓRIA DESCRITIVA _DESENHOS GERAIS _MAQUETA DA SOLUÇÃO _ESTIMATIVA DA INFRAESTRUTURA

V

ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SUPORTE									
NÚCLEO URBANO			UNIDADE DE VIZINHANÇA			CASA EVOLUTIVA			
									
ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	EDIFÍCIOS PÚBLICOS	ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	EDIFÍCIOS COMUNITÁRIOS	ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	BASE				
	COMÉRCIO LOCAL		COMÉRCIO						
	GALERIAS TÉCNICAS		CENTRAL TÉCNICA						
	CIRCULAÇÃO PEDONAL	ESPAÇOS EXTERIORES PAVIMENTADOS		ESPAÇOS EXTERIORES PAVIMENTADOS	PÁTIO				
	CIRCULAÇÃO AUTOMÓVEL								
ÁREAS VERDES	PRAÇA								
	ÁREAS DE RECREAÇÃO E LAZER								
	DEFINIÇÃO DE ESPAÇOS VERDES	ÁREAS VERDES		ÁREAS VERDES	JARDIM				
INFRAESTRUTURAS	TERRA VEGETAL								
	REDES GERAIS	INFRAESTRUTURAS	REDES DA UNIDADE DE VIZINHANÇA	INFRAESTRUTURAS	PAREDE TÉCNICA				
CONDICIONANTES									
ESPAÇOS CONSTRUÍDOS									
ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	AC = AT X IU		ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	AC = AT X IU		ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB			
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO		ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO		ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB			
ÁREA DE COMERCIO ICOM	ACOM = AT X ICOM		ÁREA DE COMÉRCIO	ACOM = AT X ICOM		ÁREA ÚTIL			
ÁREA DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	AEP = ATI-UH/D		ÁREA DE EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	AEP = ATI-UH/DL		ÁREA BRUTA			
ÁREA DE CONDUTAS PUBLICAS			ÁREA DE CONDUTAS COMUNITÁRIAS			ESPAÇOS DE USO GERAL			
						ESPAÇOS DE USO ESPECIAL			
						ESPAÇOS DE SERVIÇO			
ESPAÇOS EXTERIORES									
ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL		ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL		ÁREA LIVRE		AL = AT X IAL	
ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV		ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV		ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES		AEV = AT X IEV	
ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =		ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =		ÁREA IMPERMEABILIZADA		AIMP =	

[illegible]

B. IMPLEMENTAÇÃO

Definido o SUPORTE, preparam-se as regras para implementação do projeto, determinando quais os fatores de composição que podem variar. Da análise realizada na fase anterior podem-se obter os CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO da solução no que se refere à COMPACIDADE da envolvente e dos valores climáticos e geográficos que determinarão a resposta ao CONFORTO AMBIENTAL.

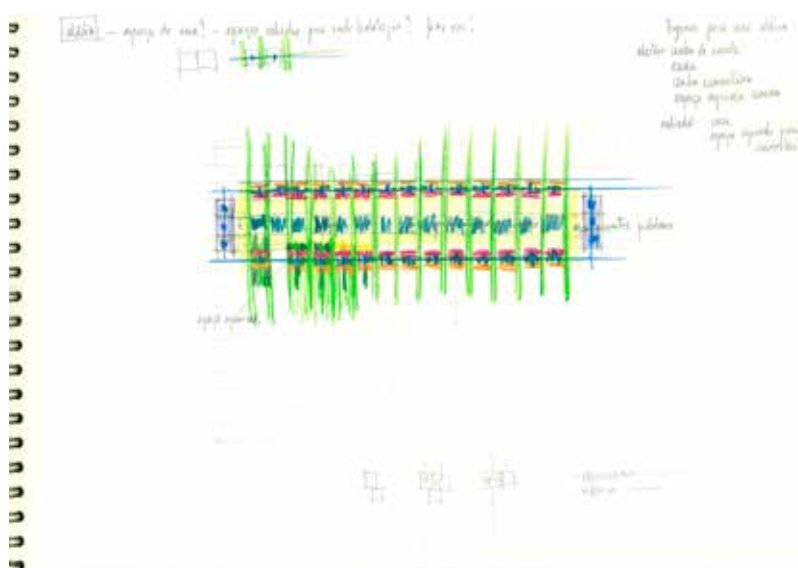
A característica principal que irá estabelecer a relação com o existente é a **COMPACIDADE** da solução, a relação entre o espaço vazio e o espaço construído, seja ela na definição URBANA, ARQUITETÓNICA ou CONSTRUTIVA. Garantindo os valores mínimos sugeridos no PROJETO ESTRATÉGICO para a ÁREA CONSTRUÍDA e ÁREA LIVRE, podem-se calcular os PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE tendo em consideração os ÍNDICES encontrados na ANÁLISE DO LOCAL.

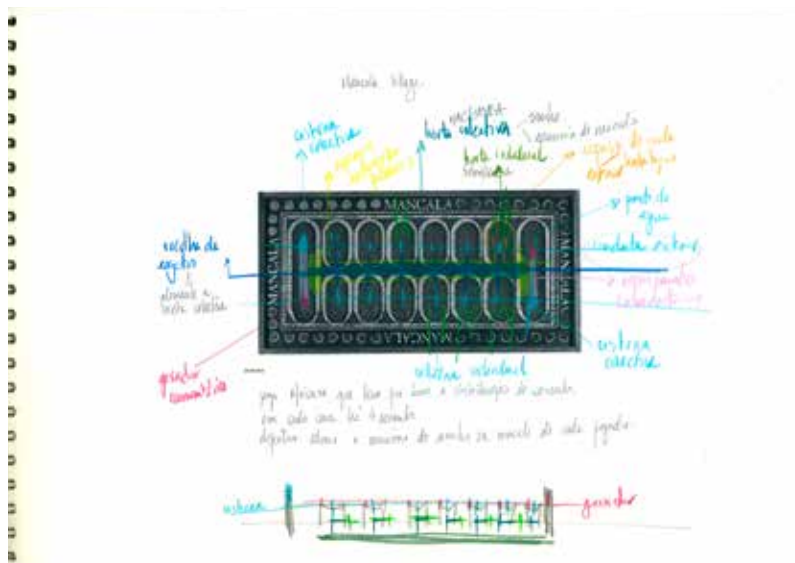
B1. ANÁLISE DO LOCAL

Como se considera neste caso os fatores de variação a adaptação climática da casa ao local onde se insere, procura-se interpretar e recolher dados que possam fundamentar e apoiar as decisões a tomar pelas várias disciplinas. Para as disciplinas envolvidas, as informações a obter são de uma forma geral as que se referem às questões as seguintes: informações geotécnicas, redes de infraestruturas existentes, valores geoclimáticos, análise dos sistemas construtivos locais.

EQUAÇÃO DO PROJETO

Identificação dos intervalos de variação dos Critérios de evolução.





DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR

Propõe-se assim procurar para definição de cada nível de abordagem, fazer a análise do contexto para procurar os fatores de integração da proposta naquele contexto específico considerando os seguintes fatores (TABELA 85):

COMPACIDADE

DENSIDADES DE OCUPAÇÃO, etc



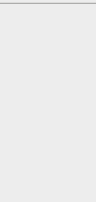

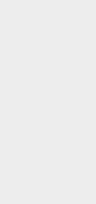

Propõe-se a organização dos valores analisados por esta sequência (TABELA 86):

- | | |
|----------------|--|
| PASSO 1 | CARACTERIZAÇÃO FORMAL: dimensionamento da malha urbana envolvente, cércuas, lotes, etc |
| PASSO 2 | CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL: dimensionamento das vias, compactidade |
| PASSO 3 | CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL: distribuição e dimensionamento das áreas funcionais |
| PASSO 4 | CARACTERIZAÇÃO AMBIENTE FÍSICO: parâmetros geoclimáticos, acústicos, etc. |
| PASSO 5 | CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA: análise dos sistemas construtivos correntes em particular:
SISTEMA ESTRUTURAL
SISTEMA CONSTRUTIVO DA ENVOLVENTE EXTERIOR
SISTEMA DE INFRAESTRUTURAS |
| PASSO 6 | CARACTERIZAÇÃO ECONÓMICA da construção e da manutenção dos espaços e dos edifícios. |

Cada especialidade deve procurar os fatores que irão definir afetar os parâmetros dimensionais que procuram obter.

TABELA 85 Proposta metodológica_ Implementação - análise do local, plano de trabalho						
IMPLEMENTAÇÃO						
OBJETIVOS						
1. INTERPRETAÇÃO DO LOCAL			METAS A ALCANÇAR			
TAREFAS			1. OBTER REGRAS DE COMPOSIÇÃO LOCAIS			
	DONO DA OBRA	COORDENAÇÃO	ARQUITETURA	DESEMPENHO AMBIENTAL	ESTRUTURA	INFRAESTRUTURAS
1. ANÁLISE DO LOCAL	<ul style="list-style-type: none">_DADOS LEGAIS DO TERRENO_CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO LOCAL_INFORMAÇÃO SOBRE RECURSOS TÉCNICOS E TECNOLÓGICOS_LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	<ul style="list-style-type: none">_LEVANTAMENTO DE DADOS:-RESTRICÇÕES FÍSICAS E LEGAIS_LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS VARIÁVEIS PROGRAMÁTICAS_LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS RESTRICÇÕES DAS LEGISLAÇÕES	<ul style="list-style-type: none">_LEVANTAMENTO E ANÁLISE FÍSICA DOS CONDICIONANTES:-ALINHAMENTOS, RECUOS E AFASTAMENTOS-CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS_TENDÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO PARA ÁREA_PROXIMIDADES DE EQUIPAMENTOS URBANOS	<ul style="list-style-type: none">_INFORMAÇÃO SOBRE SISTEMAS CONSTRUTIVOS E NÍVEIS DE ACABAMENTOS PRETENDIDOS_DADOS GEOCLIMÁTICOS E AMBIENTAIS LOCAIS:- TEMPERATURA- PLUVIOSIDADE- INSOLAÇÃO- REGIME DE VENTOS / MARÉS- NÍVEIS DE POLUIÇÃO SONORA- NÍVEIS DE POLUIÇÃO DO AR- NÍVEIS DE POLUIÇÃO DO SOLO- NÍVEIS DE POLUIÇÃO DA ÁGUAS	<ul style="list-style-type: none">_CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SOLOS DA REGIÃO_ANÁLISE TOPOGRÁFICA_SONDAGEM GEOTÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">_INFORMAÇÃO SOBRE AS REDES EXISTENTES E DAS RESPECTIVAS CAPACIDADES
DECISÕES A OBTER	<ul style="list-style-type: none">_PRAZO DE EXECUÇÃO_ENTREGA DAS UNIDADES_DISPONIBILIDADE DE RECURSOS	<ul style="list-style-type: none">_ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO_VERIFICAÇÃO DA VIABILIDADE- ECONÓMICA- TAXAS DE OCUPAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">_QUANTIFICAÇÃO DAS UNIDADES_QUANTIFICAÇÃO DO POTENCIAL CONSTRUTIVO	<ul style="list-style-type: none">_CONSOLIDAR O POTENCIAL CONSTRUTIVO DO LOCAL	<ul style="list-style-type: none">_CONSOLIDAR O POTENCIAL CONSTRUTIVO DO LOCAL	<ul style="list-style-type: none">_CONSOLIDAR O POTENCIAL CONSTRUTIVO DO LOCAL
PRODUTOS GERADOS		<ul style="list-style-type: none">_RELATÓRIO PRELIMINAR DE RESTRICÇÕES LEGAIS_QUADRO DE ÁREAS-	<ul style="list-style-type: none">_ANÁLISE TIPOLOGICA DA ENVOLVENTE:-NÚCLEO URBANO-UNIDADE DE VIZINHANÇA-CASA CORRENTE	<ul style="list-style-type: none">_ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS LOCAIS GEOCLIMÁTICAS E AMBIENTAIS_ANÁLISE DAS TIPOLOGIAS CONSTRUTIVAS CORRENTES	<ul style="list-style-type: none">_ANÁLISE DA TIPOLOGIA ESTRUTURAL CORRENTE:-SISTEMA CONSTRUTIVO-DIMENSIONAMENTOS-CARACTERÍSTICAS DO TERRENO	<ul style="list-style-type: none">_ANÁLISE DAS INFRAESTRUTURAS LOCAIS:-TRAÇADOS-CAPACIDADES-RECURSOS

✓

NÚCLEO URBANO		UNIDADE DE VIZINHANÇA		CASA EVOLUTIVA	
					
ANÁLISE DA MALHA URBANA	ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO	ANÁLISE DAS UNIDADES DE VIZINHANÇA	ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO	ANÁLISE DA CASA CORRENTE	
	TRAÇADO		TRAÇADO		ANÁLISE ARQUITETÔNICA
	TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO		TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO		ANÁLISE FUNCIONAL
	DIMENSIONAMENTO		DIMENSIONAMENTO		ANÁLISE CONSTRUTIVA
CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	GEOTÉCNICA	ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	EDIFÍCIOS COMUNITÁRIOS		
	GEOCLIMÁTICA		COMÉRCIO		
	AMBIENTAL				
ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	EDIFÍCIOS PÚBLICOS	ESPAÇOS EXTERIORES	DIMENSIONAMENTO	ESPAÇOS EXTERIORES	PÁTIO
	COMÉRCIO LOCAL		CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL		QUINTAL
	GALERIAS TÉCNICAS		CIRCULAÇÃO PEDONAL		JARDIM
	CIRCULAÇÃO PEDONAL		CIRCULAÇÃO AUTOMÓVEL		
ESPAÇOS EXTERIORES	CIRCULAÇÃO AUTOMÓVEL		ÁREAS DE RECREIO E LAZER		
	PRAÇA		LARGO		
	ÁREAS DE RECREIO E LAZER				
INFRAESTRUTURAS	DEFINIÇÃO DE ESPAÇOS VERDES				
	REDES GERAIS	INFRAESTRUTURAS	REDES DA UNIDADE DE VIZINHANÇA	INFRAESTRUTURAS	
SÍNTESE					
ESPAÇOS CONSTRUÍDOS					
ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	AC = AT X IU	ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	AC = AT X IU	ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	
ÁREA DE COMÉRCIO	ACOM = AT X ICOM	ÁREA DE COMÉRCIO	ACOM = AT X ICOM	ÁREA ÚTIL	
ÁREA DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	AEP = ATI-UH/D	ÁREA DE EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	AEP = ATI-UH/DL	ÁREA BRUTA	
ÁREA DE CONDUTAS PÚBLICAS		ÁREA DE CONDUTAS COMUNITÁRIAS		ESPAÇOS DE USO GERAL	
				ESPAÇOS DE USO ESPECIAL	
				ESPAÇOS DE SERVIÇO	
ESPAÇOS EXTERIORES					
ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL
ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV
ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =	ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =	ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =

CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL											
PRAÇA				LARGO			ANTECÂMARA				
VIA PRINCIPAL				VIA SECUNDÁRIA			PASSEIO				
PARQUE				JARDIM			QUINTAL				
ESTACIONAMENTO				ESTACIONAMENTO			ESTACIONAMENTO				
TERREIRO DE JOGOS				PARQUE INFANTIL			SECAGEM DE ROUPA				
ACESSO				ACESSO			ACESSO				
ÁREA DE PASSEIO	AP = AT X IP	27%		ÁREA DE PASSEIO	AP = AT X IP	54	ÁREA DO LOTE	AC + AL			
ÁREA DE VIAS	AV = AT X IV	13%		ÁREA DE VIAS	AV = AT X IV	12	ÁREA DE PASSEIO	AP = AT X IP	54		
ÁREA DE ESTACIONAMENTO	AES = AT X IES	5%		ÁREA DE ESTACIONAMENTO	AES = AT X IES	7	ÁREA DE VIAS	AV = AT X IV	12		
ÁREA DE RECREIO	AR = AT X IR	11%		ÁREA DE RECREIO	AR = AT X IR	12	ÁREA DE ESTACIONAMENTO	AES = AT X IES	7		
ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =	56%		ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =	85	ÁREA DE RECREIO	AR = AT X IR	12		
ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV	13%		ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV	15	ÁREA IMPERMEABILIZADA	AIMP =	85		
ÁREA PERMEÁVEL		13%		ÁREA PERMEÁVEL		15	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	AEV = AT X IEV	15		
ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	69%		ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	100	ÁREA PERMEÁVEL		15		
ÁREA CONSTRUÍDA		31%					ÁREA LIVRE	AL = AT X IAL	100		
CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL											
COMÉRCIO	A 600 M.2 M²/UH			COMÉRCIO			ESTAR				
HABITAÇÃO				HABITAÇÃO			COMER				
DOMÍNIO PÚBLICO				DOMÍNIO PÚBLICO			COZINHA				
				NÚCLEO DE INFRAESTRUTURAS			QUARTO DUPLO				
							QUARTO INDIVIDUAL				
							QUARTO INDIVIDUAL				
							HIGIENE				
							TRATAMENTO DE ROUPA				
							CIRCULAÇÃO				
							ARRUMACÃO				
							ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB			AC = AT X IU	
							ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB			AI = AT X IO	

V

[illegible]

CARACTERIZAÇÃO ACÚSTICA												
RUIDO EXTERIOR											RUIDO EXTERIOR	
PROTEÇÃO DE SONS AÉREOS											PROTEÇÃO DE SONS AÉREOS	
PROTEÇÃO DE RUIDO DE PRECURSÃO											PROTEÇÃO DE RUIDO DE PRECURSÃO	
CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA												
ENVOLVENTE EXTERIOR												
COBERTURA											COBERTURA	
SUPORTE											SUPORTE	
IMPERMEABILIZAÇÃO											IMPERMEABILIZAÇÃO	
ISOLAMENTO TÉRMICO											ISOLAMENTO TÉRMICO	
PAREDE EXTERIOR											PAREDE EXTERIOR	
SUPORTE											SUPORTE	
IMPERMEABILIZAÇÃO											IMPERMEABILIZAÇÃO	
ISOLAMENTO TÉRMICO											ISOLAMENTO TÉRMICO	
ÁREA OPACA											ÁREA OPACA	
ÁREA ENVIDRAÇADA											ÁREA ENVIDRAÇADA	
PAVIMENTO											PAVIMENTO	
PRAÇA											SUPORTE	
TERREIRO DE JOGOS											IMPERMEABILIZAÇÃO	
ESPAÇO AJARDINADO											ISOLAMENTO TÉRMICO	
JARDIM PÚBLICO												
VIA PRINCIPAL											ESPAÇO AJARDINADO	
ESTACIONAMENTO PRINCIPAL											ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	
SISTEMA ESTRUTURAL												
MODULO ESTRUTURAL											MODULO ESTRUTURAL	
ELEMENTOS ESTRUTURAIS											ELEMENTOS ESTRUTURAIS	
REDE DE INFRAESTRUTURAS												
HIDRICOS											HIDRICOS	
ENERGÉTICOS											ENERGÉTICOS	

V

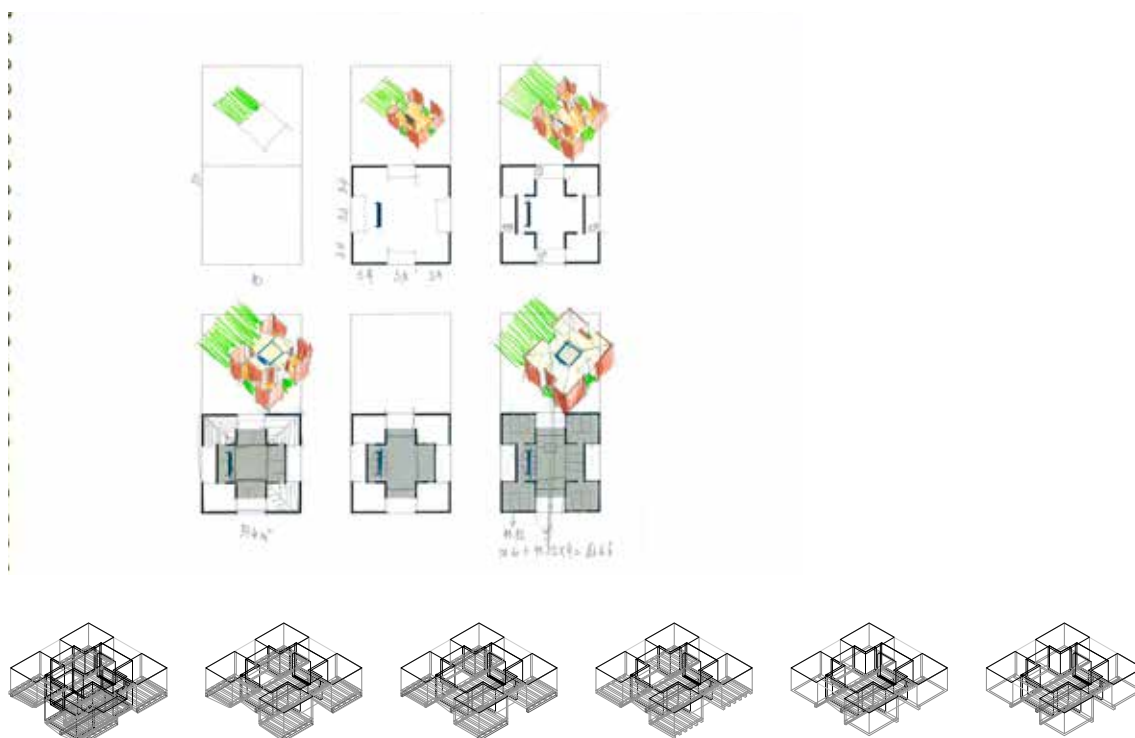
REQUISITOS SEGURANÇA											
NO USO NORMAL		NO USO NORMAL			NO USO NORMAL			NO USO NORMAL			
CONTRA INCÊNDIOS		CONTRA INCÊNDIOS			CONTRA INCÊNDIOS			CONTRA INCÊNDIOS			
CONTRA AGRESSÃO E ROUBO		CONTRA AGRESSÃO E ROUBO			CONTRA AGRESSÃO E ROUBO			CONTRA AGRESSÃO E ROUBO			
VIÁRIA		VIÁRIA			VIÁRIA			VIÁRIA			
RECOLHA DE LIXO											
CONTENTORES COLETIVOS		100		CONTENTORES COMUNS		25	CONTENTORES INDIVIDUAIS		9		
CARACTERIZAÇÃO ECONÓMICA											
CUSTO TOTAL		CT = AT X CC		CUSTO TOTAL		CT = AT X CC		CUSTO TOTAL		CT = AT X CC	
OBRA DE ACABAMENTOS		0.5		OBRA DE ACABAMENTOS		0.25CT	OBRA DE ACABAMENTOS		0.5CT		
OBRA DE FUNDACOES ESTRUTURAS		0.25		OBRA DE FUNDACOES ESTRUTURAS		0.5CT	OBRA DE FUNDACOES ESTRUTURAS		0.25CT		
OBRA DE INFRAESTRUTURAS HIDRAULICAS		0.15		OBRA DE INFRAESTRUTURAS HIDRAULICAS		0.25CT	OBRA DE I INFRAESTRUTURAS HIDRAULICAS		0.125CT		
OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS		0.1		OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS		0.25CT	OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS		0.125CT		
VIA PRINCIPAL		ACAB	1200%			MURO EXTERIOR DOS LOTES		50			
ESTACIONAMENTO		ACAB	400%			INFRAESTRUTURA DOS LOTES		25			
PRAÇA		ACAB	1000%			ÁREA DE PASSEIO		5			
PASSEIO			3400%			ÁREA DE VIAS		5			
JARDIM PÚBLICO		ACAB	1500%			ÁREA DE ESTACIONAMENTO		5			
TERREIRO DE JOGOS		ACAB				ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES		5			
COMERCIO DIÁRIO						ÁREA DE RECREIO		5			
EQUIPAMENTO DESPORTIVO						CUSTO TOTAL DA CONSTRUÇÃO					
CUSTO TOTAL DA CONSTRUÇÃO						CUSTO DE EXPLORAÇÃO					
CUSTO DE EXPLORAÇÃO						CUSTO DE MANUTENÇÃO					
CUSTO DE MANUTENÇÃO											

B2. PROJETO BASE

Considerando os valores encontrados e as características locais pode-se definir as poções tipológicas adequadas às condicionantes (TABELA 87). Analisado o contexto, podem-se definir os intervalos das variáveis de composição tendo em conta os critérios de CONFORTO AMBIENTAL previamente definidos em particular a otimização da VENTILAÇÃO NATURAL, da PROTEÇÃO HIGROTÉRMICA, da INÉRCIA TÉRMICA.

EQUAÇÃO DO PROJETO

Opções tipológicas + Necessidades programáticas



DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR


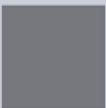








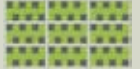








Para as várias disciplinas as decisões a tomar prendem-se com o dimensionamento adequado dos seguintes elementos construtivos: COBERTURA, VÃOS e SOMBREAMENTO (TABELA 88).

Será nesta altura que os diversos especialistas deverão prever as exigências que as outras especialidades deverão contemplar nos seus projetos específicos para se garantir uma resposta integrada. Definida a estratégia pode-se concretizar o projeto de implementação do SUPORTE adaptado às condicionantes do local. Para a ponderação das decisões a tomar propõe-se como critérios de ponderação os CUSTOS DE CONSTRUÇÃO LOCAIS e os CUSTOS DE MANUTENÇÃO LOCAIS.

Na elaboração do projeto base devem ser verificadas as seguinte etapas (TABELA 89):

- PASSO 1** DEFINIÇÃO FORMAL: adequação ao dimensionamento da malha urbana envolvente, cêrceas, lotes, etc.
- PASSO 2** DEFINIÇÃO ESPACIAL: dimensionamento das vias
- PASSO 3** DEFINIÇÃO FUNCIONAL: distribuição e dimensionamento das áreas funcionais
- PASSO 4** DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA dos elementos variáveis:
 SISTEMA ESTRUTURAL
 SISTEMA CONSTRUTIVO DA ENVOLVENTE EXTERIOR
 SISTEMA DE INFRAESTRUTURAS
- PASSO 5** CARACTERIZAÇÃO ECONÓMICA da proposta em termos de desenvolvimento da obra e de manutenção da solução.
- PASSO 6** CARACTERIZAÇÃO ECONÓMICA da construção e da manutenção dos espaços e dos edifícios.

É nesta fase que deve ser concretizada a consulta às distintas entidades, sendo por isso necessário que cada uma das disciplinas prepare o projeto para ser efetuada essa etapa.

TABELA 87 Opções tipológicas			
FLEXÍVEL	NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
CONDICIONANTES			
ESPAÇO DISPONÍVEL	AXIAL 	QUADRADO 	LOTE MÉDIO 
ACESSO	TRANSVERSAL 	LARGO 	DIRETO  1.º PISO 
TOPOGRAFIA	PLANO 	PLANO 	PLANO 
CRITÉRIOS FORMAIS	MALHA URBANA	QUARTEIRÃO	UNIDADE DE HABITAÇÃO
VOLUMETRIA	DISPERSO 	BANDA 	PÁTIO 
ESPAÇO EXTERIOR	PRAÇA 	LARGO 	LOGIA 
	CENTRAL 	LATERAL 	LATERAL 

>



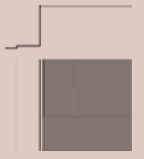

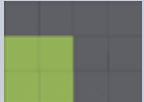


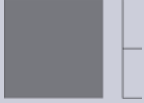





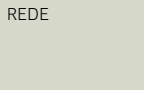
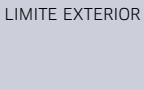

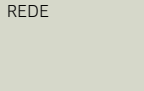
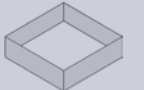
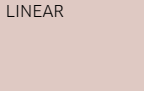
VIAS	VIA PRINCIPAL 	VIA DE SERVIÇO 	VIAS PEDONAIS 
ESPAÇOS VERDES	PARQUE 	JARDIM 	QUINTAL 
ESTACIONAMENTO	PARQUE ESTACIONAMENTO 	LONGITUDINAL 	EXTERIOR 
CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO	CENTRÍFUGA 	EXPANSÍVEL 	AMPLIÁVEL  HORIZONTAL 
CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS	REDE 	LIMITE EXTERIOR 	RETICULADA 
INFRAESTRUTURAS	REDE 	LIGAÇÃO DE 2 EM 2 LOTES 	LINEAR 

TABELA 88 Proposta metodológica_ Implementação - projeto base, plano de trabalho									
IMPLEMENTAÇÃO					PROJETO BASE				
OBJETIVOS					METAS A ALCANÇAR				
1. DEFINIR REGRAS DE IMPLEMENTAÇÃO 2. DEFINIR VARIÁVEIS					1. CONSULTA ÀS ENTIDADES LOCAIS				
TAREFAS	DONO DA OBRA	COORDENAÇÃO	ARQUITETURA	DESEMPENHO AMBIENTAL	ESTRUTURA	INFRAESTRUTURAS			
1. DEFINIR VARIÁVEIS	_ORÇAMENTO DISPONÍVEL	_PREPARAR PROJETO PARA CONSULTAR AS ENTIDADES LOCAIS	_CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO _DEFINIÇÃO FORMAL: _COBERTURA _DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA DA ENVOLVENTE EXTERIOR: _PAREDE _COBERTURA _VÃOS	_DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA DA ENVOLVENTE EXTERIOR: _PAREDE _COBERTURA _VÃOS	_SOLUÇÃO PARA AS FUNDAÇÕES	_DEFINIÇÃO DOS SISTEMAS DE AQUECIMENTO			
DECISÕES A OBTER	_PLANO FINANCEIRO	_ESTIMATIVA DO CUSTO GERAL DA OBRA	_QUANTIFICAR A SOLUÇÃO ENVOLVENTE EXTERIOR: _ISOLAMENTO TÉRMICO _IMPERMEABILIZAÇÃO _SOMBREAMENTO	_ENVOLVENTE EXTERIOR: _ISOLAMENTO TÉRMICO _IMPERMEABILIZAÇÃO _SOMBREAMENTO	_SISTEMA ESTRUTURAL: FUNDAÇÕES SUPERESTRUTURA	_REDES E PONTOS DE LIGAÇÃO			
PRODUTOS GERADOS		_PROCESSO PARA FAZER A CONSULTA AS ENTIDADES	_DESENHOS GERAIS _MAQUETA DA SOLUÇÃO _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA	_DESENHOS GERAIS _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA	_DESENHOS GERAIS _MAQUETA DA SOLUÇÃO _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA	_DESENHOS GERAIS _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA			

✓

TABELA 89 Proposta metodológica_ Implementação - projeto base, resultados a obter												
NÚCLEO URBANO				UNIDADE DE VIZINHANÇA				CASA EVOLUTIVA				
ÁREA TOTAL	AT = UH/DB			ÁREA TOTAL	AUV = 25% AT			ÁREA LOTE	AL = A/H X H	1% AT		
N.º HABITANTES	H = DO/HÁ	200-500		N.º HABITANTES	HUV = 25% H			N.º HABITANTES	HUV	1%H		
N.º DE UNIDADES DE HABITAÇÃO	UH = DH/HÁ	40-100		N.º DE UNIDADES DE HABITAÇÃO	UH = 25% UH							
ÁREA COBERTA POR HABITANTE												
DENSIDADE BRUTA	DB = UH / ATI											
DENSIDADE LÍQUIDA	DL											
DENSIDADE DE OCUPAÇÃO	DO = NH/HECTARE											
DENSIDADE HABITACIONAL	DB = N X UH / (ATI - AEP)											
DEFINIÇÃO FORMAL												
MALHA URBANA				QUARTEIRÃO				LOTE				
EVOLUÇÃO				EVOLUÇÃO				EVOLUÇÃO				
MÓDULO COMPOSIÇÃO				MÓDULO COMPOSIÇÃO				MÓDULO COMPOSIÇÃO				
CÉRCEA DOMINANTE				CÉRCEA DOMINANTE				CÉRCEA DOMINANTE				
ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DO SOLO	IO = AC/AL											
ÍNDICE DE COMPACIDADE	IC = AL/AC											
ÍNDICE VOLUMÉTRICO	IV = M³/M²											
ÍNDICE DE CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO	IU	0.5										
ÍNDICE DE IMPLANTAÇÃO DE HABITAÇÃO	IO	0.27										
COMPACIDADE				DIMENSÃO				DIMENSÕES				
ÁREA CONSTRUÍDA				VOLUMETRIA				VOLUMETRIA				
ÁREA LIVRE				COMPACIDADE				COMPACIDADE				
ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	AC = AT X IU			ÁREA CONSTRUÍDA				ÁREA ÚTIL				
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO			ÁREA LIVRE				ÁREA LIVRE				
				ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB				ÁREA BRUTA				
				ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO			ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	AI = AT X IO			

✓

DEFINIÇÃO ESPACIAL																					
PRACA	LARGO			ANTECÂMARA																	
VIA PRINCIPAL	VIA SECUNDÁRIA			PASSEIO																	
PARQUE	JARDIM			QUINTAL																	
ESTACIONAMENTO	ESTACIONAMENTO			ESTACIONAMENTO																	
TERREIRO DE JOGOS	PARQUE INFANTIL			SECAGEM DE ROUPA																	
ACESSO	ACESSO			ACESSO																	
ÁREA DE PASSEIO	AP = AT X IP			27%			ÁREA DO LOTE			AC + AL											
	AV = AT X IV			13%			ÁREA DE PASSEIO			AP = AT X IP			54								
	AES = AT X IES			5%			ÁREA DE VIAS			AV = AT X IV			12								
	AR = AT X IR			11%			ÁREA DE ESTACIONAMENTO			AES = AT X IES			7								
	AIMP =			56%			ÁREA DE RECREIO			AR = AT X IR			12								
	ÁREA IMPERMEABILIZADA						ÁREA IMPERMEABILIZADA			AIMP =			85								
	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES			13%			ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES			AEV = AT X IEV			15								
ÁREA PERMEÁVEL				13%			ÁREA PERMEÁVEL			15			ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES			AEV = AT X IEV			15		
	ÁREA LIVRE			69%			ÁREA LIVRE			AL = AT X IAL			100			ÁREA PERMEÁVEL			15		
	ÁREA CONSTRUÍDA			31%						AL = AT X IAL			100			ÁREA LIVRE			100		
DEFINIÇÃO FUNCIONAL																					
COMERCIO	A 600 M.2M² /UH			COMÉRCIO			ESTAR														
HABITAÇÃO				HABITAÇÃO			COMER														
DOMÍNIO PÚBLICO				DOMÍNIO PÚBLICO			COZINHA														
				NÚCLEO DE INFRAESTRUTURAS			QUARTO DUPLO														
							QUARTO INDIVIDUAL														
							QUARTO INDIVIDUAL														
							HIGIENE														
							TRATAMENTO DE ROUPA														
							CIRCULAÇÃO														
							ARRUMAÇÃO														
							ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB			AC = AT X IU											
							ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB			AI = AT X IO											
							ÁREA ÚTIL			AU											
							ÁREA BRUTA			AB											

[illegible]

REDE DE INFRAESTRUTURAS											
HÍDRICOS ENERGÉTICOS		HÍDRICOS ENERGÉTICOS		HÍDRICOS ENERGÉTICOS		HÍDRICOS ENERGÉTICOS		HÍDRICOS ENERGÉTICOS		HÍDRICOS ENERGÉTICOS	
NÚCLEO TÉCNICO DOS LOTES											
REQUISITOS SEGURANÇA											
NO USO NORMAL CONTRA INCÊNDIOS CONTRA AGRESSÃO E ROUBO VIÁRIA		NO USO NORMAL CONTRA INCÊNDIOS CONTRA AGRESSÃO E ROUBO VIÁRIA		NO USO NORMAL CONTRA INCÊNDIOS CONTRA AGRESSÃO E ROUBO VIÁRIA		NO USO NORMAL CONTRA INCÊNDIOS CONTRA AGRESSÃO E ROUBO VIÁRIA		NO USO NORMAL CONTRA INCÊNDIOS CONTRA AGRESSÃO E ROUBO VIÁRIA		NO USO NORMAL CONTRA INCÊNDIOS CONTRA AGRESSÃO E ROUBO VIÁRIA	
RECOLHA DE LIXO											
CONTENTORES COLETIVOS		100				25				9	
CONTENTORES COMUNS											
CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA											
CUSTO TOTAL		CT = AT X CC				CUSTO TOTAL	CT = AT X CC			CUSTO TOTAL	CT = AT X CC
OBRA DE ACABAMENTOS		0.5				OBRA DE ACABAMENTOS	0.25CT			OBRA DE ACABAMENTOS	0.5CT
OBRA DE FUNDAÇÕES ESTRUTURAS		0.25				OBRA DE FUNDAÇÕES ESTRUTURAS	0.5CT			OBRA DE FUNDAÇÕES ESTRUTURAS	0.25CT
OBRA DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS		0.15				OBRA DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS	0.25CT			OBRA DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS	0.125CT
OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS		0.1				OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS	0.25CT			OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS	0.125CT
VIA PRINCIPAL		ACAB	1200%								
ESTACIONAMENTO		ACAB	400%			MURO EXTERIOR DOS LOTES	50				
PRAÇA		ACAB	1000%			INFRAESTRUTURA DOS LOTES	25				
PASSEIO			3400%			ÁREA DE PASSEIO	5				
JARDIM PÚBLICO		ACAB	1500%			ÁREA DE VIAS	5				
TERREIRO DE JOGOS		ACAB				ÁREA DE ESTACIONAMENTO	5				
COMÉRCIO DIÁRIO						ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	5				
EQUIPAMENTO DESPORTIVO						ÁREA DE RECREIO	5				
CUSTO TOTAL DA CONSTRUÇÃO						CUSTO TOTAL DA CONSTRUÇÃO					
CUSTO DE EXPLORAÇÃO						CUSTO DE EXPLORAÇÃO					
CUSTO DE MANUTENÇÃO						CUSTO DE MANUTENÇÃO					

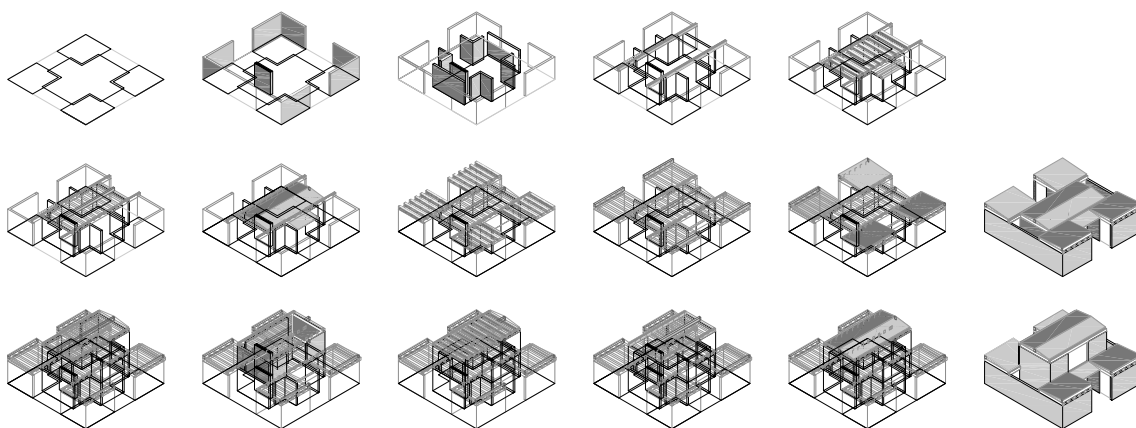
B3. PROJETO DE EVOLUÇÃO

Como as evoluções no NÚCLEO URBANO e na UNIDADE DE VIZINHANÇA se referem a novas construções ou ao arranjo de espaços exteriores, neste trabalho serão apenas apontadas sugestões para a elaboração do MANUAL DE EVOLUÇÃO da CASA EVOLUTIVA, tomando como referência o trabalho desenvolvido pela equipa do ELEMENTAL (*Aravena 2008*).

Além das regras para a manutenção que devem em qualquer edifício ser tomadas em consideração, pretende-se aqui alguns conceitos estruturar esse manual a produzir pelos projetistas dirigido aos habitantes. Para o projeto garantir as mesmas condições de CONFORTO AMBIENTAL nas várias fases de evolução, é importante que a evolução se realize com ações simples e se possível em regime de auto construção.

EQUAÇÃO DO PROJETO

Exigências de desempenho + Evolução da Construção



DECISÕES DE INTERFACE DISCIPLINAR

Na definição da evolução da ENVOLVENTE EXTERIOR não se deve permitir a ESTRUTURA. No SUPORTE deve ficar definida a estrutura principal e a evolução deverá especificar as condições higrotérmicas que o revestimento deverá responder. Mais uma vez, as especificações de cada disciplina deverá responder ao dimensionamento adequado dos seguintes elementos construtivos: COBERTURA, VÃOS e SOMBREAMENTO (TABELA 90).

Para a elaboração destes manuais pode ser importante articular os critérios de composição com os índices a cumprir, quando se prevê o crescimento da construção. Para isso propõe-se uma tabela onde estejam presentes estes valores na ponderação das várias soluções (TABELA 91).

Este MANUAL deve ter recomendações relativas à EVOLUÇÃO e MANUTENÇÃO, apenas com as recomendações essenciais redigidas e exemplificadas duma forma muito clara e objetiva.

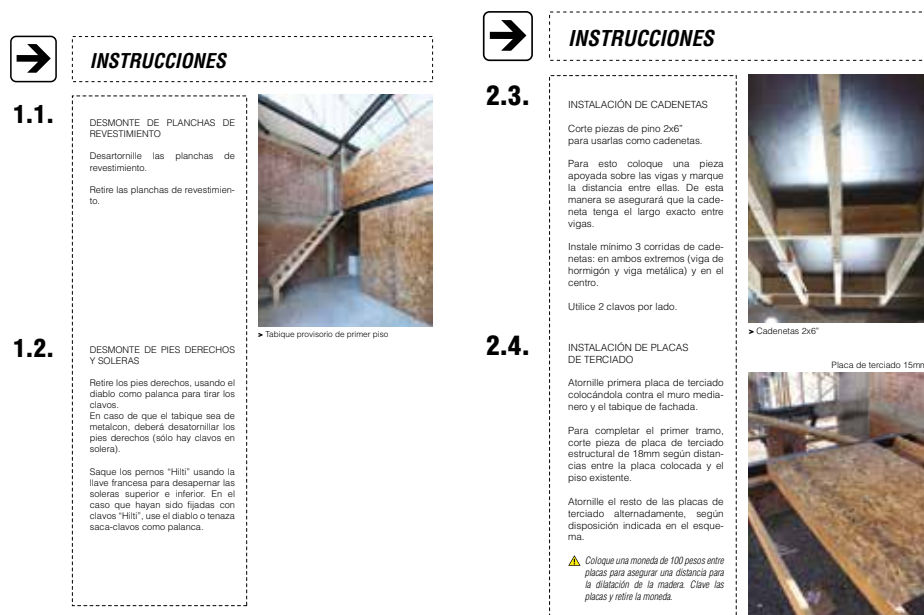


FIG. 222 ELEMENTAL_ Manual de crescimento – fichas de obras a realizar (Aravena 2008)

PASSO 1

No MANUAL DE EVOLUÇÃO referem-se (FIG. 222):

1. Os passos a realizar para a executar a ampliação devem ser no menor número possível;
2. Sempre que possível os materiais e as tecnologias recomendadas deverão ser preferencialmente com matérias e sistemas pré-fabricados;
3. Para cada tarefa deve ser organizada um mapa de quantidades dos materiais necessários, as instruções de execução e um esquema simples de montagem:

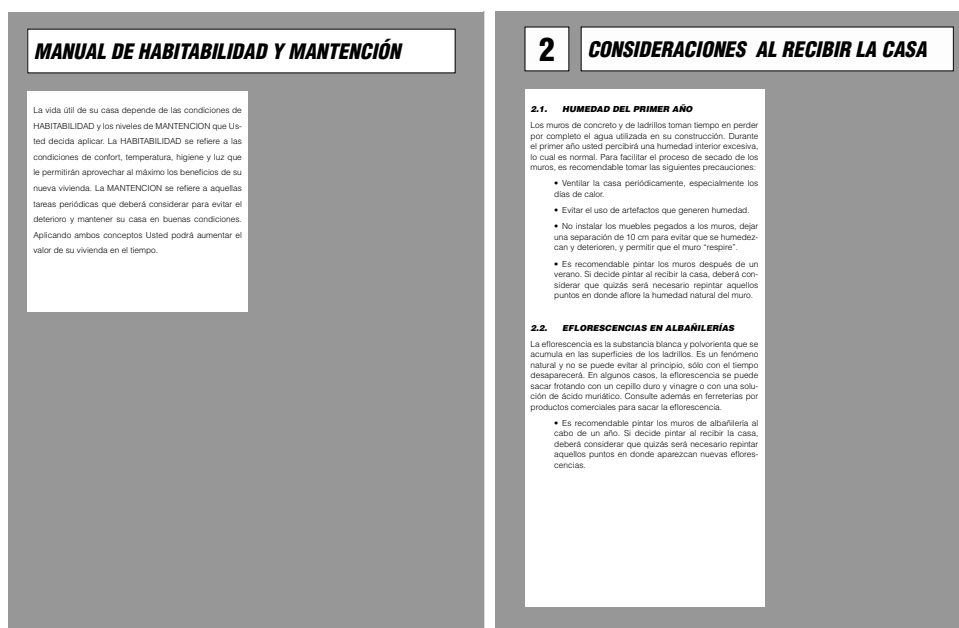


FIG. 223 ELEMENTAL_ Manual de crescimento – recomendações de manutenção (Aravena 2008)

PASSO 2

No MANUAL DE MANUTENÇÃO devem ser explicadas as condições para manter o edifício ao longo dos tempos com pequenas tarefas periódicas (FIG. 223). Neste documento devem ser explicados conceitos como HUMIDADE, ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL para entender a importância da manutenção. Pretende-se que as operações de manutenção sejam também tarefas simples que possam ser executadas pelos habitantes, para isso propõe-se uma calendarização dessas tarefas, tal como o exemplo que se apresenta da ELEMENTAL.

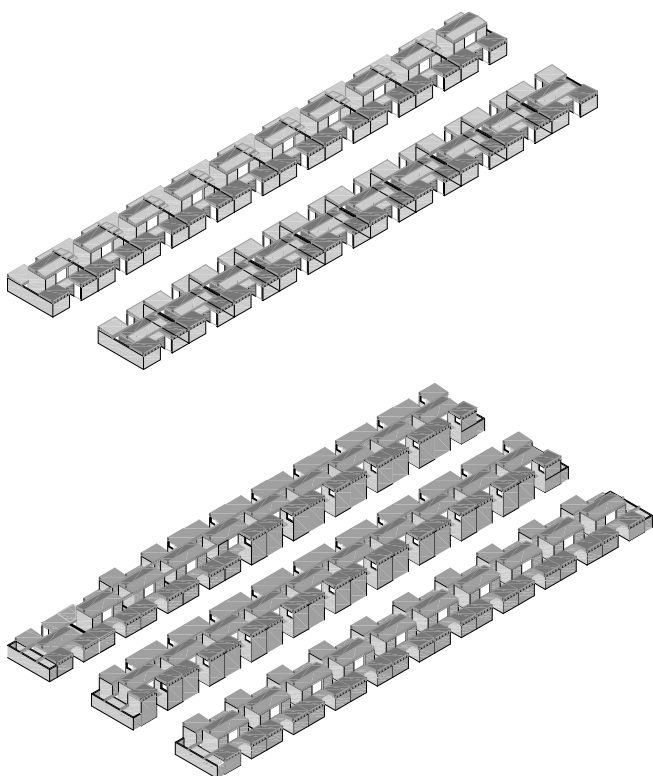


TABELA 90 Proposta Metodológica_ Implementação - projeto de evolução, plano de trabalho									
IMPLEMENTAÇÃO					PROJETO EVOLUÇÃO				
OBJETIVOS					METAS A ALCANÇAR				
1. DEFINIR REGRAS DE CRESCIMENTO					2. MANUAL DE EVOLUÇÃO				
TAREFAS	DONO DA OBRA	COORDENAÇÃO	ARQUITETURA	DESEMPENHO AMBIENTAL	ESTRUTURA	INFRAESTRUTURAS			
2. DEFINIR AS REGRAS DE CRESCIMENTO	_ORÇAMENTO DISPONÍVEL	_PREPARAR PROJETO PARA CONSULTAR AS ENTIDADES LOCAIS	_CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO _DEFINIÇÃO FORMAL: _COBERTURA _DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA DA ENVOLVENTE EXTERIOR: PAREDE COBERTURA VÁOS-	_DEFINIÇÃO CONSTRUTIVA DA ENVOLVENTE EXTERIOR: PAREDE COBERTURA VÁOS	_PREVER AUMENTO _SOLUÇÕES PRÉ-FABRICADAS	_AUMENTO DA REDE DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DE CRESCIMENTO: ABASTECIMENTO DE ÁGUA ABASTECIMENTO ENERGÉTICO RECOLHA DE ESGOTOS _EQUIPAMENTO TÉCNICO			
DECISÕES A OBTER	_PLANO FINANCEIRO	_ESTIMATIVA DO CUSTO GERAL DA OBRA	_QUANTIFICAR A SOLUÇÃO _ENVOLVENTE EXTERIOR: ISOLAMENTO TÉRMICO IMPERMEABILIZAÇÃO SOMBREAMENTO	_ENVOLVENTE EXTERIOR: ISOLAMENTO TÉRMICO IMPERMEABILIZAÇÃO SOMBREAMENTO	_SISTEMA ESTRUTURAL: SUPERESTRUTURA	_REDES E PONTOS DE LIGAÇÃO			
PRODUTOS GERADOS		_MANUAL DE EVOLUÇÃO	_ESQUEMA DE CRESCIMENTO _MAQUETA DA SOLUÇÃO _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA	_ESQUEMA DE CRESCIMENTO _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA	_ESQUEMA DE CRESCIMENTO _MAQUETA DA SOLUÇÃO _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA	_ESQUEMA DE CRESCIMENTO _MEMORIA DESCRITIVA _ESTIMATIVA			

V













NÚCLEO URBANO	UNIDADE DE VIZINHANÇA	CASA EVOLUTIVA
		
ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	ESPAÇOS CONSTRUÍDOS
EDIFÍCIOS PÚBLICOS	EDIFÍCIOS COMUNITÁRIOS COMÉRCIO	MÓDULOS EVOLUTIVOS:
ESPAÇO DE CULTO -EQUIPAMENTOS CULTURAIS E DESPORTIVOS -ESCOLA PRÉ-PRIMÁRIA	-COMÉRCIO	ESPAÇO POLIVALENTE ESTAR QUARTO ESPAÇO DE TRABALHO
COMÉRCIO LOCAL	CASAS EVOLUTIVA	ENVOLVENTE EXTERIOR
- EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO: -PEQUENAS INDÚSTRIAS		- PANO/VÃO -COBERTURA - INCLINAÇÃO, N.º DE ÁGUAS
ESPAÇOS EXTERIORES	ESPAÇOS EXTERIORES	ESPAÇOS EXTERIORES
CIRCULAÇÃO PEDONAL		PATIO
PRAÇAS DE APOIO AOS EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE 2.ª NECESSIDADE ESPAÇOS VERDES DE 2.ª NECESSIDADE: -ÁREAS AGRÍCOLAS -PARQUE INFANTIL -CAMPO DE JOGOS	DIMENSIONAMENTO _TERREIRO DE JOGOS _EQUIPAMENTO URBANO _ESPAÇOS VERDES	QUINTAL
CIRCULAÇÃO AUTOMÓVEL	ESPAÇOS DE ESTACIONAMENTO EXTERIOR TEMPORÁRIO	JARDIM
INFRAESTRUTURAS	INFRAESTRUTURAS	EQUIPAMENTO
ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	ESPAÇOS CONSTRUÍDOS	ESPAÇOS CONSTRUÍDOS
ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB	ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO HAB
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO HAB
ÁREA DE COMÉRCIO	ÁREA DE COMÉRCIO	ÁREA ÚTIL
ÁREA DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	ÁREA DE EQUIPAMENTO COMUNITÁRIOS	ÁREA BRUTA
ÁREA DE CONDUTAS PÚBLICAS	ÁREA DE CONDUTAS COMUNITÁRIAS	ESPAÇOS DE USO GERAL
		ESPAÇOS DE USO ESPECIAL
		ESPAÇOS DE SERVIÇO
ESPAÇOS EXTERIORES	ESPAÇOS EXTERIORES	ESPAÇOS EXTERIORES
ÁREA LIVRE	ÁREA LIVRE	ÁREA LIVRE
ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES	ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES
ÁREA IMPERMEABILIZADA	ÁREA IMPERMEABILIZADA	ÁREA IMPERMEABILIZADA
	AL = AT X IAL	AL = AT X IAL
	AEV = AT X IEV	AEV = AT X IEV
	AIMP =	AIMP =

TABELA 91 Proposta metodológica_ Implementação - projeto de evolução, resultados a obter

CRITÉRIOS DE EVOLUÇÃO						
CASA EVOLUTIVA	FASE INICIAL		EVOLUÇÃO		FASE FINAL	
N.º DE HABITANTES	3		7			
ÁREA DO TERRENO					99.5	
CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO						
CRITÉRIOS FUNCIONAIS						
MÓDULOS CONSTRUÍDOS	18.5		61		79.5	
ESPAÇO POLIVALENTE	8		+5.5		13.5	
ESTAR	6		ESTAR	+4.5		
COMER	2		COMER	+1.0		
ESPAÇO ÍNTIMO	10.5		23.5		34.0	
QUARTO CASAL	10.5		QUARTO DUPLO	+9.0		
			QUARTO DUPLO	+9.0		
			QUARTO INDIVIDUAL	+5.5		
BLOCO TÉCNICO	9.5		4.5		14.0	
INSTALAÇÃO SANITÁRIA COMPLETA	4		INSTALAÇÃO SANITÁRIA PEQUENA	+2.5		
COZINHA	4.5		COZINHA	+1.0		
			TRATAMENTO DE ROUPA	+1.0		
CIRCULAÇÃO	8.1		10		18.1	
AU X 0.3	8.1		AU X 0.3	+10		

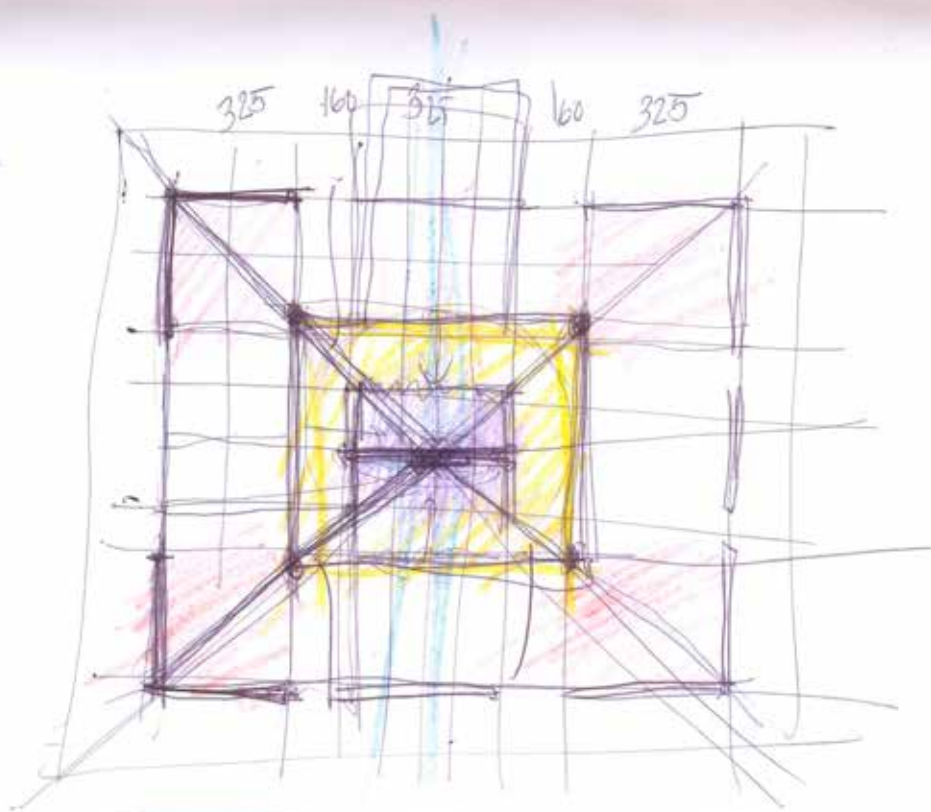
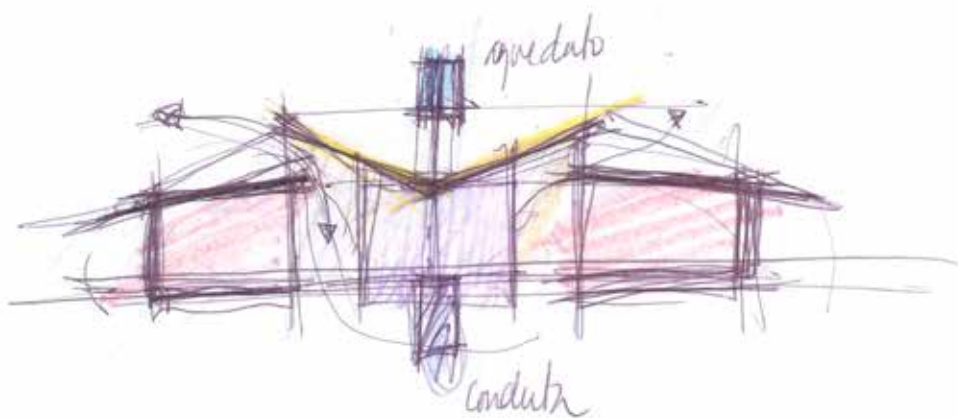
>

MÓDULOS	4.5	15	19.9
LIVRES_25% AUT			
SEMIPÚBLICO	1.5	5	6.5
LOGIA	1.5 	LOGIA +5 	
PRIVADO	3.0	+10	13.0
PÁTIO	1.5 	PÁTIO +5 	
QUINTAL	1.5 	QUINTAL +5 	

CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS		FASE INICIAL	EVOLUÇÃO	FASE FINAL
INÉRCIA TÉRMICA				
HIGROTÉRMIA				
ISOLAMENTO ACÚSTICO				
FATOR FORMA				
OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS	0.125CT			
CRITÉRIOS DE PONDERAÇÃO				
ÍNDICE DE COMPACIDADE				
ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DO SOLO	IO = AC/AL			
ÍNDICE VOLUMÉTRICO	IV = M³/M²			
DENSIDADE DA UNIDADE DE HABITAÇÃO	AC/HAB			
ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DO SOLO	IU = AC/AL			
ÍNDICE DE ÁREA LIVRE	IAL = 0.5			
ÍNDICE DE ESPAÇOS VERDES	IEV = 0.15			
PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE				
PARÂMETROS FORMAIS				
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	AI [M²]	35		
ÁREA CONSTRUÍDA	AC [M²]	35		
COMPACIDADE		30		
ÁREA ÚTIL		90		
VOLUMETRIA		65		
PARÂMETROS ESPACIAIS				
ÁREA LIVRE	AL [M²]	5		
ÁREA IMPERMEÁVEL				
ÁREA PERMEÁVEL				
ÁREA VERDE PRIVATIVA				
ÁREA DE ESTACIONAMENTO	AT X IES			
PARÂMETROS CONSTRUTIVOS				
COMPACIDADE				
PERÍMETRO DE FACHADA				
PERÍMETRO DE EMPENA				
ÁREA DE PAREDES DIVISÓRIAS				
ÁREA DE FACHADA				

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA				
ENVOLVENTE EXTERIOR				
COBERTURA				
SUORTE				
IMPERMEABILIZAÇÃO				
ISOLAMENTO TÉRMICO				
PAREDE EXTERIOR				
SUORTE				
IMPERMEABILIZAÇÃO				
ISOLAMENTO TÉRMICO				
ÁREA OPACA				
ÁREA ENVIDRAÇADA				
PAVIMENTO				
SUORTE				
IMPERMEABILIZAÇÃO				
ISOLAMENTO TÉRMICO				
ESPAÇO AJARDINADO				
ÁREA DOS ESPAÇOS VERDES				
SISTEMA ESTRUTURAL				
FUNDAÇÕES				
ESTRUTURA HORIZONTAL				
ESTRUTURA VERTICAL				
CUSTO DA CONSTRUÇÃO				
CUSTO TOTAL	CT = AT X CC			
OBRA DE ACABAMENTOS	0.5CT			
OBRA DE FUNDAÇÕES ESTRUTURAS	0.25CT			
OBRA DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS	0.125CT			
OBRA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS	0.125CT			
CUSTO DE EXPLORAÇÃO				
CUSTO DE MANUTENÇÃO				

CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO



A fronteira entre criatividade e conhecimento tecnológico onde se move a arquitetura e a engenharia é cada vez mais indefinida e difícil de sustentar. Encontrar um caminho comum na procura do alcance dos mesmos objetivos é o caminho inevitável que têm hoje em dia todos os projetistas envolvidos no campo da construção. Para que esta cumplicidade seja efetiva, não é suficiente criar ferramentas informáticas que propiciem a interação das várias áreas disciplinares. É necessário introduzir desde o momento da conceção ferramentas metodológicas de interface disciplinar que organizem os objetivos a alcançar para assim responder eficazmente ao desempenho esperado do edifício.

Garantir as condições de conforto adequadas deve surgir desde o momento de conceção da arquitetura, para que, por exemplo, as exigências acústicas e térmicas sejam adequadas à função a que se destina o edifício. Para que esta responsabilização seja criativa, é fundamental criar estratégias de apoio à metodologia de trabalho interdisciplinar que, nas várias fases, garantindo o suporte para a resposta a essas exigências de desempenho, deixando mais espaço para a criatividade de todas as disciplinas envolvidas com o projeto, parametrizando em conjunto as soluções a encontrar, o PROJETO INTEGRADO.

Estruturar uma metodologia de trabalho de apoio ao projeto de arquitetura, para conseguir encontrar as regras para o desenvolvimento de um projeto integrado de habitação evolutiva no contexto português, apresentou-se como um exercício para a sistematização dos conceitos fundamentais do ato de construir, pela elementaridade do tema que envolve a HABITAÇÃO ECONÓMICA EVOLUTIVA, e pela simplicidade necessária para garantir a eficácia do PROJETO INTEGRADO no desempenho dessa evolução.

O projeto de **HABITAÇÃO ECONÓMICA EVOLUTIVA** envolve a especificação do desenvolvimento do edifício para que se vá adaptando a novas condicionantes e necessidades, sendo para isso necessário precaver a eficácia da sua performance ao contrário dum projeto de habitação corrente que especifica as tecnologias a adotar. Projetar nestes moldes, implica desenhar partindo dos CRITÉRIOS EXIGÊNCIAIS, entender o que se espera em cada nível de abordagem, desde o NÚCLEO URBANO, à UNIDADE DE VIZINHANÇA à CASA EVOLUTIVA.

Pensar o projeto da habitação evolutiva como um complexo de sistemas desenhados por várias disciplinas que procuram integrá-los num único SISTEMA, na definição conjunta dos objetivos a alcançar, aponta para um caminho inevitável com base na coordenação do processo de trabalho das várias especialidades, o PROJETO INTEGRADO.

6.1. SÍNTESE DOS TRABALHOS REALIZADOS

O trabalho desenvolvido nesta tese teve como objetivo entender quais os processos de conceção que envolvem o projeto de habitação evolutiva, procurando encontrar o território interdisciplinar de projeto que permita fundamentar as soluções propostas pelo projeto de arquitetura.

Numa primeira fase, fez-se uma leitura de projetos de referência, procurando compreender como se desenhou essa evolução nas várias escalas de abordagem. No final desta reflexão organizaram-se, numa síntese gráfica, os três níveis de abordagem da habitação evolutiva, o NÚCLEO URBANO, a UNIDADE DE VIZINHANÇA e a CASA EVOLUTIVA.

No segundo momento do trabalho, estudaram-se as metodologias de projeto feitas em âmbito científico, organizando os diferentes conceitos de evolução nos passos a dar durante a realização do projeto. Na última fase do trabalho de investigação, mostrou-se um exemplo atual de habitação evolutiva que tem vindo a ser implementado no Chile por uma equipa interdisciplinar, a ELEMENTAL. Estas sínteses permitiram cruzar dois campos da habitação evolutiva que estavam até agora separados, o projeto e a investigação relativa à metodologia de trabalho.

Destas análises e da investigação que tem vindo a ser desenvolvida pelo LNEC no campo do programa habitacional em Portugal, resultou uma metodologia de apoio ao projeto de arquitetura para conseguir estabelecer as regras do projeto integrado, tendo como base o desempenho da habitação evolutiva perante os critérios exigenciais impostos aos três níveis.

6.2. CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO TEMA

“Ninguém dorme debaixo da semiótica” Souto de Moura (Coelho 4/7/2013)

Desde os finais dos anos 70 que o tema da habitação evolutiva não tem tido lugar nos meios de investigação em Portugal, tanto na arquitetura como na engenharia. No entanto, a precariedade que se vive atualmente e a contínua necessidade de habitação irá impor a sua discussão novamente, para encontrar meios que permitam oferecer condições às novas gerações para habitar em Portugal. O Estado não terá possibilidades de oferecer habitação social *“pret-a-porter”* como tem acontecido nas últimas décadas, é necessário reorientar o investimento para conseguir construir maior número de fogos para mais famílias. A habitação evolutiva apresenta-se como uma alternativa possível, pois faseia o investimento. Ao Estado incube-se a construção do esqueleto do edifício e os sistemas vitais para o seu funcionamento, aos habitantes a roupa final com a instalação dos equipamentos e melhoria do desempenho funcional e construtivo.

Este tipo de estratégia, pela sua relação com o habitante e com o local, é de difícil generalização, no entanto, pelas metas alcançadas por estas experiências, consegue-se perceber a melhoria que o processo de projeto e construção de habitação evolutiva de baixo custo poderá ter.

A construção de habitação social não terá necessariamente de ser rápida, deve antes prever um sistema que permita, duma forma ordenada e progressiva, melhorar e aumentar as condições e a qualidade de cada casa. O projeto deve criar a possibilidade de gerir a construção de acordo com a situação financeira e familiar, para que a casa se vá adaptando a diferentes condições de mobilidade do agregado familiar. Está nas mãos dos projetistas propor uma nova transformação do paradigma da habitação social, passando de um processo de “chave na mão” (*pret-a-porter*), para um processo “build making”.

Está no entanto nas mãos dos projetistas optar por esta tipologia habitacional, sendo por isso fundamental fazê-los entender a especificidade deste tipo de projeto que usa a incógnita do futuro do edifício como ferramenta de trabalho. A **HABITAÇÃO EVOLUTIVA** não é uma corrente nem uma forma de fazer arquitetura, é sim um processo metodológico de aproximação dos três principais intervenientes no processo de construção, PROJETISTAS, PROMOTOR E HABITANTE.

Esta metodologia procurou mostrar o caminho para que todas as disciplinas envolvidas no projeto encontrem, em conjunto, um modelo de habitação evolutivo e durável, que case a industrialização da construção do SUPORTE/CONTENTOR, com a apropriação do (seu) CONTEÚDO – ao nível da identificação cultural das tecnologias adotadas que concretizam a evolução do fogo.

Nesta investigação, a perspetiva que se aponta para a integração disciplinar, nas várias fases de conceção, sublinha a inevitabilidade do **PROJETO INTEGRADO** nos dias de hoje, como veículo fundamental, capaz de responder a todas as solicitações impostas pelo desempenho do edifício. Encontrar uma metodologia de trabalho que permitisse a articulação disciplinar das decisões, para conseguir satisfazer o programa mais elementar de arquitetura, a habitação evolutiva, permitiu demonstrar que sendo esta tão simplesmente uma colaboração efetiva entre as disciplinas envolvidas na execução do projeto, poderá, deste modo, contribuir para a qualidade da execução da obra e garantir o eficaz desempenho do edifício em serviço.

Cumulativamente, ao estabelecer uma metodologia de trabalho para arquitetura com base na resposta ao desempenho construtivo, este trabalho de investigação procurou encontrar o território comum entre as várias disciplinas envolvidas no ato de projetar um edifício, de forma a responder aos novos paradigmas da construção, cada vez mais escassa e exigente. Esta visão integradora apresenta-se assim como mais um passo dado não só no entendimento do desenho de habitação, mas principalmente na gestão de todos os projetos de especialidades como um único projeto.

6.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Sendo esta tese no domínio das Ciências da Engenharia Civil e tendo a sua autora a formação base em Arquitetura, a proposta resultante deste estudo aponta para um caminho que procura um território comum de interface das disciplinas envolvidas no projeto de edifícios. Pode

ser um passo fundamental na consciencialização das várias especialidades, em particular a arquitetura e a engenharia para que se dê início/continuidade a uma metodologia comum de aproximação ao projeto pela resposta às exigências construtivas – uma parametrização conjunta de respostas que darão forma ao edifício.

Esta proposta metodológica abriu o caminho para a fundamentação de um território comum a ser alimentado pela arquitetura e a engenharia, a CONSTRUÇÃO como a concretização do PROJETO INTEGRADO. Porém, há ainda um caminho a percorrer na estruturação de uma metodologia de projeto integrado entre arquitetura e engenharia.

Continuando o tema da HABITAÇÃO EVOLUTIVA, pode aprofundar-se a proposta metodológica com os objetivos a alcançar pelas outras disciplinas envolvidas na construção da habitação evolutiva, em particular as que trabalham no mesmo campo do desempenho construtivo, a SEGURANÇA ESTRUTURAL, SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO, a TÉRMICA e a ACÚSTICA. Essa continuidade poderia ser conseguida, aprofundando para cada uma delas os objetivos e parâmetros da HABITAÇÃO EVOLUTIVA, procurando no PROJETO INTEGRADO a metodologia de articulação das decisões de definição do edifício.

Com a ajuda da teoria da decisão, seria interessante desenvolver ferramentas que articulassem as decisões disciplinares de acordo com os critérios exigenciais, para poder encontrar os valores ideais para fundamentar a formalização arquitetónica do projeto.

Ainda na perspetiva de conceber o edifício como um conjunto de sistemas reunidos num único SISTEMA INTEGRADO, poderiam ser aprofundados os manuais de evolução de edifícios de habitação de forma a garantir a manutenção das construções por um maior período de tempo.

Juntando estes dois conceitos, PROJETO INTEGRADO e SISTEMA INTEGRADO, poderia ser interessante desenvolver uma proposta metodológica de apoio ao projeto para outras tipologias habitacionais ou mesmo outro tipo de programa, dando continuidade à investigação iniciada há 18 anos pelo Prof. Jorge Moreira da Costa, na FEUP, no apoio à CONCEÇÃO INTEGRADA entre a ARQUITETURA e a ENGENHARIA.

BIBLIOGRAFIA



FIG. 224 Projeto integrado em habitação evolutiva_ Processo de trabalho (<http://pinterest.com/pin/70509550386793778/>)

- Ábalos, Iñaki. 2000. *La buena vida. Visita guiada a las casas de la modernidad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A.
- Abrantes, Vitor, Bárbara Rangel, José Amorim Faria e João Pedro Poças Martins. 2009. *CdO 01 cadernos d'obra revista científica internacional de construção*. Porto: Gequaltec.
- . 2010. *CdO 02 cadernos d'obra revista científica internacional de construção*. Porto: Gequaltec.
- . 2011. *CdO 03 cadernos d'obra revista científica internacional de construção*. Porto: Gequaltec.
- Alves, Fernando Manuel Brandão. 2003. *Avaliação da qualidade do espaço público urbano proposta metodológica*. Textos universitários de Ciências Sociais e Humanas. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Analysis, Canadian Society of Value. "improvements through value analysis". Acedido a 18 outubro. <http://scav-csva.org/index.php>.
- Andres Iacobelli, Director. 2007. *Elemental Copec / UC Doing Tank*. Chile.
- Aragón, Colegio Oficial de Arquitectos de. 1997. "L'Habitation minimum (actes del 2n congrés dels CIAM)", em Zaragoza.
- Aravena, Alejandro. 2008. *PROYECTO CABO DE HORNOS, RENCA - MANUAL DE AMPLIACION*.
- . 2010. *Monotony and scarcity as elements for complexity as a gain - the elemental case*. Em *Holcim Forum Blue Workshop*, editado por Holcim Foundation.
- . 2011. "PROYECTOS DE VIVIENDA, Quinta Monroy". Acedido a 27 Maio. <http://www.elementalchile.cl/viviendas/quinta-monroy/quinta-monroy/#>.
- . 2012a. *Elemental manual de vivienda incremental y diseño participativo*. Ostfildern: Hatje Cantz.
- . 2012b. *ELEMENTAL, o processo de projeto*. editado por Bárbara Rangel.
- Architects, Royal Institute of British. 2013. "Royal Institute of British Architects". Acedido a 8/7/2013. <http://www.architecture.com/TheRIBA/AboutUs/Ourstructure/Organisation.aspx#.UdqauWOQh10>.
- Architects, The American Institute of. 2007. *Integrated Project Delivery: A Guide*. California.
- Argan, Giulio Carlo. 1990. *Walter Gropius e a Bauhaus*. Editado por 2.^a ed. Lisboa: Ed. Presença.
- Arquitectos, Sindicato nacional dos. 1961. *Arquitectura popular em Portugal*. Vol. 2 vol. Lisboa: Sindicato Nacional dos Arquitectos.
- Bachman, Leonard R. 2003. *Integrated Buildings - The systems basis of architecture*. New Jersey.
- Benevolo, Leonardo. 1963. *Historia de la arquitectura moderna*. Madrid: Taurus.
- Bertalanffy, L. 2003. *General system theory*. Braziller.
- Best, Richard. "Joseph Rowntree Foundation". Acedido a 13 Maio. <http://www.jrf.org.uk/about-us>.
- Breuer, Marcel. 1948. *BUTTERFLY HOUSE AT MOMA*. 2G 017: Editorial Editorial Gustavo Gili, S.A.
- Bronowski, J. 1965. *The discovery of form*.
- Burdett, Richard. 1996. *Richard Rogers, ouures et projects*. Paris: Gallimard/Electa.
- Cambiaghi, Arq. Henrique e Arq. Roberto Amá. 2006. *Manual de Escopo de Projeto e Serviços de Arquitetura*. editado por Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - AsBEA.
- Carvalho, Bárbara Rangel. 2006. "A matéria como instrumento na concepção arquitectónica - as alvenarias resistentes nas técnicas tradicionais portuguesas", FEUP SCC, UP.
- Castillo, Maria José e Rodrigo Hidalgo. 2007. *1906/2006 Cien años de política de viviendas en Chile*. Santiago do Chile: Universidad Andrés Bello.
- CEPAL, Comisión Económica para América Latina. "Chile Barrio". Acedido a 18/06/2013.
- Chile, Governo do. 2003. *PROGRAMA CHILE BARRIO*. editado por CEPAL.
- CHILE, UN TECHO PARA. 2013. *HABILITACIÓN SOCIAL*. editado por UN TECHO PARA CHILE.
- Ching, Francis D K. 2004. *Forma Espacio y Orden*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Christensen, Barry Bergdoll and Peter. 2008. *Home delivery - fabricating the modern dwelling*. new york: MoMa.
- CIB. 1999. *Agenda 21 for sustainable construction*. Roterão CIB.
- CIB W104. 2006. "Open Building Implementation". <http://www.open-building.org/ob/concepts.html>.
- CISC. 2010. *Architectural Practice NVQ/SVQ Level 5*. Construction Industry Council.
- Coelho, Alexandra Prado. 4/7/2013. "'Ninguém dorme debaixo da semiótica', disse Souto de Moura em Paraty." *Público*.
- Coelho, António Batista e António Reis Cabrita. 2003. *Habitação evolutiva e adaptável*. Informação técnica arquitectura. Lisboa: LNEC.
- Cohen, Jean-Louis. 2007. *Ludwig Mies Van der Rohe*. Basel: Birkhäuser.

- Columina, Beatriz. Madrid 2008. "Editorial." *Arquitectura Viva* (122).
- Conselho Nacional do SAAL. Novembro 1976. *Livro branco do SAAL / Serviço de Apoio Ambulatório Local : 1974-1976*. Porto Conselho Nacional do SAAL.
- Corbusier, Le. *El modular y el modular 2*. Editorial Poseidon ed. Buenos Aires.
- . 1923. "Vers une architecture." Em *Essential le Corbusier - L'Esprit Nouveau articles*. Oxford: Architectural Press. Edição original, 1927.
- . 1931. *Carta de Atenas*. Atenas: CIAM
- . 1953. *El modular y el modular 2*. Buenos aires: Editorial Poseidon.
- . 1954. *Une Petite Maison*. Zürich.
- . 2006. *Por uma arquitetura*. Vol. 6a ed, Estudos. São Paulo: Perspectiva.
- . 1998. *Essential le Corbusier - L'Esprit Nouveau articles*. Oxford: Architectural Press.
- Costa, Jorge Manuel Fachana Moreira da. 1995a. *Métodos de avaliação da qualidade de projectos de edifícios de habitação*. Porto: [s. n.].
- Costa, Jorge Moreira da. 1995b. "Métodos de avaliação da qualidade de projectos de edifícios de habitação", Engenharia Civil, Universidade do Proto.
- Cuperus, Ype. 2004. "OBOM". Acedido a 15 Novembro. <http://www.obom.org/index.html>.
- . October 2003. Mass Customization in Housing an Open Building/ Lean Construction Study. Em *Dense Living Urban Structures International Conference on Open Building*. Hong Kong.
- Dan Brodtkin, Joshua Yacknowitz. 2011. "Columbia NSW." *Cadernos d'Obra* no. 3. www.cadernosdeobra.com.
- Davilla, Francisco Veragara e Monserrat Palmer Trias. 1990. "El lote 9 X 18 en la encrucijada habitacional de hoy." Em *Antecedentes y conclusiones de la investigacion radicación de dos o mas familias en un lote: una estrategia para la consolidacion de los sectores precarios del casco urbano de Santiago, Fondecyt 1988-1990*. Santiago do Chile Faculdade de Arquitetura y Bellas Artes Pontificia Universidad Catolica de Chile.
- Departamento de Projetos Urbanos. 1979. *Necessidades Básicas en Vivienda*. BANCO MUNDIAL
- Dias, Francisco da Silva e Nuno Portas. 1972. "Habitação evolutiva." *Arquitectura* (126):100-121.
- Dias, Francisco Silva. 1971 *TIPOLOGIAS DE EDIFÍCIOS - HABITAÇÃO EVOLUTIVA. Princípios e critérios de projecto*. LISBOA: LNEC.
- Dias, João. As operações Saal.
- Dicionário da língua portuguesa*. 2008. Dicionários Editora. Porto: Porto Editora.
- Diego, Margarida, Glória Muñoz e Manuel Garcia. 2011. *Guía para el diseno de edificios de viviendas sostenibles y energeticamente efeciente en el ámbito del Principado de Asturias*.
- Division técnica de estudio y fomento habitacional 1992. *Vivenda Progressiva - Programa 1990*. Santiago de Chile Ministério da Vivienda y Urbanismo.
- Edwards, Brian. 2004. *Guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Edwin, Haramoto. 1987. *Tipología de desarrollo progresivo*. Santiago do Chile: Edit. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Univ. Central de Chile.
- ELEMENTAL. 2008. *URBAN DO TANK*. Providencia, Chile.
- . 2013. "DO TANK". Acedido a 18/7/2013. <http://www.elementalchile.cl/>.
- Engel, Heino. 1994. *Measure and Construction of the Japanese House*. 1 vols. Tokyo, Japan: Charles E. Tuttle Company: Publishers. Reimpressão, 1994.
- ESTUDIO LAMELA, ARQUITETOS. FACHADA ESTE DEL EDIFICIO DE LA TERMINAL PRINCIPAL. Em http://en.wikiarquitectura.com/index.php/File:T4_p2.gif#file, editado por T4_p2.gif . http://en.wikiarquitectura.com/index.php/File:T4_p2.gif#file: http://en.wikiarquitectura.com/index.php/File:T4_p2.gif#file.
- European Commission, FP6 Instruments Task Force. 12 May 2003. PROVISIONS FOR IMPLEMENTING INTEGRATED PROJECTS. http://cordis.europa.eu/fetch?ACTION=D&SESSION=&DOC=1&TBL=EN_DOCS&RCN=1844&CALLER=FP6_LIB.
- Fernandez-Galiano, Luís. Madrid 2008. "Paisaje después de la Borbuja." *Arquitectura Viva* (122).
- Fernando García-Huidobro, Diego Torres Torriti , Nicolás Tugass. 2009. "PREVI Lima y la experiencia del tiempo." *revista iberoamericana de urbanismo* , Buenos Aire.
- Ford, E. R. 1996. *The Details of Modern Architecture, Volume 2 : 1928 to 1988*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Forty, Adrian. 2000. *Words and buildings: a Vocabulary of Modern architecture*. London: Thames and Hudson.
- Foundation, © Frank Lloyd Wright. 1958. BROADACRE CITY DI FRANK LLOYD WRIGHT. editado por frank_lloyd_wright_1958_the_living_city_1l.gif. ARCHITECTURETHEORY.NET: The Drawings of

- Frank Lloyd Wright' by Arthur Drexler, published by Bramhall House, New York, 1962.
- Foundation, Habinteg Housing Association and the Joseph Rowntree. "Lifetime Homes ". Acedido a 13 Maio. <http://www.lifetimehomes.org.uk/pages/lifetime-homes-diagram.html>.
- Frampton, Kenneth. 1999. *Estudios sobre la cultura tectónica*. akal ediciones.
- Frank Lloyd Wright. Design for a dwelling. <http://www.ptodirect.com/Results/Patents?query=CCL/%28D25/4%29>.
- Freitas, V. P. de, M. Pinto e A. S. Guimarães. 2007. Influência da Ventilação no Comportamento Higrotérmico dos Edifícios e Implicações Construtivas da Implementação dos sistemas. Em *Seminário sobre aplicação da ventilação natural e mista*, editado por LNEC. Lisboa.
- Freitas, Vasco Manuel Araújo Peixoto de e Paulo da Silva Pinto. 2000. *Permeabilidade ao vapor de materiais de construção condensações internas*. Vol. 2.ª ed, Nota de informação técnica. Porto: Laboratório de Física das Construções. Faculdade de Engenharia.
- Friedman, Milfred. 1982. *De Stijl : 1917-1931 : visions of utopia* Oxford: Phaidon.
- Garcia-Abril, Antón. 2010. *Alejandro Aravena*. Editado por Luis Fernández-Galiano. Architectura: Mas por Menos. Madrid: Fundacion Arquitectura y Sociedad.
- García-Huidobro, Fernando, Diego Torres Torriti e Nicolás Tugás. 2008. *Time Builds!* Barcelona: Gustavo Gili.
- George Washington Snow, Chicago. 1832. HISTORIC BALLOON FRAMING. editado por BALOON FRAMING. jpg. <http://academics.triton.edu/faculty/fheitzman/BUILDING%20STRUCTURE%20TYPES.html>.
- Givoni, Baruch. 1998. *Climate considerations in building and urban design*. New York [etc.]: John Wiley & Sons.
- Givoni in LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA DIAGRAMA CLIMÁTICO DE GIVONI. Em *Eficiência Energética em Arquitetura*.
- Grande, Nuno. 2012. *O ser urbano nos caminhos de Nuno Portas* Lisboa: Imprensa nacional-Casa da Moeda.
- Gresleri, Giuliano. 1981. *L'ESPRIT NOUVEAU. LE CORBUSIER: COSTRUZIONE E RICOSTRUZIONE DI UN PROTOTIPO DELL'ARCHITETTURA MODERNA*. Milan: Electa Editrice.
- Grier, Melvin. Jan 27 1988 Usonian Automatic House: The Tonkens House, Cincinnati, Ohio. editado por Gerald B. Tonkens Residence. <http://www.steinerag.com/flw/Artifact%20Pages/Ohio.htm>: Chicago Sun Times.
- Gropius, Walter. 1919. Bauhaus Master Houses, Dessau. Isometric site plan. Harvard Art Museum, Busch. <http://www.moma.org/interactives/exhibitions/2009/bauhaus/assets/pdf/checklist.pdf>.
- . 1925-1926 CASA DOS PROFESSORES NA ESCOLA BAUHAUS, DESSAU, MAQUETE,. Walter Gropius : opera completa: ELECTA.
- . 1926. Törten housing estate, Dessau. Isometric construction scheme. Reisinger Museum.
- . 1926-1928. Bauhaus housing estate Dessau-Törten. Walter Gropius : opera completa, Milano, NERDINGER Winfried: Electa.
- . 1931. A CASA QUE CRESCE, PROTOTIPO E PLANTAS. Walter Gropius : opera completa, Milano, NERDINGER Winfried: Electa.
- . 1926-28. Törten housing estate, Dessau, Row houses, isometric. http://arthistory.about.com/od/from_exhibitions/ig/bauhaus_1919_1933/bauhaus_moma_09_29.htm.
- Gropius, Walter e Adolf Meyer. 1924. Auerbach house FLEXIBLE HOUSING: ARCHITECTURAL PRESS. <http://www.afewthoughts.co.uk/flexiblehousing/house.php?house=6&number=9&total=175&action=all&data=all&order=keydate&dir=ASC&message=all%20projects&messagead=ordered%20chronologically&photo=3>.
- Habraken, John. 1979a. *El diseño de soportes* Barcelona: Gustavo Gili.
- Habraken, N J. 1979b. *El diseno de suportes*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Heuvel, Dick van den, Museum Design, Alison Exhibition, Today Peter Smithson - from the House of the Future to a House of, Alison Exhibition e Today Peter Smithson - from the House of the Future to a House of. 2004. *Alison and Peter Smithson - from the house of the future to a house of today : [this publication accompanies the Exhibition Alison and Peter Smithson - from the House of the Future to a House of Today, Design Museum, London*. Rotterdam: 010 Publ.
- Homes and Communities Agency, UK. 2008. "Design for Manufacture competition". Acedido a 13 junho 2011. <http://www.designformanufacture.info/>. <http://pinterest.com/pin/70509550386793778/>.
- Hyman, Isabelle. 2001. *Marcel Breuer, architect : the career and the buildings* New York Harry N. Abrams.
- Instituto Nacional de Habitação. 1987. *Habitação evolutiva concurso público para apresentação de soluções*. Lisboa: I.N.H.

- J.Th.Boekholt, A.P.Thijssen, arch. h.b.o., Ir.
P.J.M.Dinjens, N.J.Habraken. 1974. CAPA DE LIVRO
Denken in Varianten, het methodisch ontwerpen
van dragers. Samson Uitgeverij Alphen aan den Rijn
Brussel
- Kendall, Stephen e Jonathan Teicher. 1999.
Residential Open Buildings. London, GBR: Spon Press.
- Klein, Alexnader. 1980. *Vivienda mínima 1906-1957*.
Barcelona: Gustavo Gili.
- Knuckey, Jonathan. 2008. Elemental TV Commercial
MCM Cine. [http://www.moma.org/interactives/
exhibitions/2010/smallscalebigchange/projects/
quinta_monroy_housing](http://www.moma.org/interactives/exhibitions/2010/smallscalebigchange/projects/quinta_monroy_housing).
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
1986. *Habitação evolutiva e por auto-construção
estudos de caso*. Lisboa: LNEC.
- MacDonald, Joan. 1987. *Vivienda progresiva*.
Santiago de Chile Corporación de Promoción
Universitaria.
- Macintosh, D. 1973. *The Modern Courtyard House*.
Editado por Architectural Association paper. Vol.
9. Londres: Lund Humphries for the Architectural
Association
- Marucco, Eoin O Cofaigh; Eileen Fitzgerald; Ann
McNicholl; Robert Alcock; J Owen Lewis; Velsa
Peltonen; Antonella. 2001. *A Green Vitruvius*. Lisboa
Ordem dos Arquitectos portugueses.
- McGivern, Paul. 2010. Design for manufacture
– Lessons learnt 2. editado por UK Homes and
communities agency. Londres: HCA Warrington.
[http://www.homesandcommunities.co.uk/sites/default/
files/dfm_ll2.pdf](http://www.homesandcommunities.co.uk/sites/default/files/dfm_ll2.pdf).
- Meuron, Herzog & de. 2003. Natural History. editado
por Canadian Centre for Architecture (CCA). Montréal:
Lars Müller Publishers.
- Ministério das Obras Públicas Transportes e
Comunicações. 2008. Instruções para a elaboração
de projectos de obras.Portaria n.º 701-H. editado
por TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES MINISTÉRIO
DAS OBRAS PÚBLICAS. 29 de Julho de 2008: Diário
da República.
- Ministério do Ambiente do Ordenamento do
Território e do Desenvolviemto Regional. 2009.
Decreto Regulamentar n.º 9/2009. Em n.º 9/2009,
editado por do Ordenamento do Território e do
Desenvolviemto Regional Ministério do Ambiente.
Lisboa: Diário da República.
- Ministério do Equipamento Social. 1985a. Define
os requisitos condicionantes para a atribuição do
regime de auto-acabamento Em *Portaria n.º 835/85*
Diário da República.
- . 1985b. institui o regime de auto-acabamento
abrangendo as habitações construídas ao abrigo
de programas de habitação social tutelados pelos
organismo legalmente habilitados. Em *Decreto-Lei
n.º 467/85*. Diário da Republica.
- Ministérios da Administração Interna e da Habitação,
Urbanismo e Construção 1977. REGULAMENTO DOS
CONCURSOS PARA ATRIBUIÇÃO DE HABITAÇÕES
SOCIAIS. Em *Decreto Regulamentar n.º 50/77 de 11
de Agosto*.
- Ministérios das Finanças e do Plano e do
Equipamento Social. 1983. Regime de auto-
acabamento em habitações Em *Decreto-Lei n.º
460/83*. Lisboa: Diário da República.
- Montes, J, I P Camps e A Fúster. Abril – Junho de
2011. “Industrialización en la vivienda social en
Madrid.” *Informes de la construcción* no. 63 (522):5
-19.
- Monteys, Xavier. 2005. *Le Corbusier : obras y
proyectos=obras e proyectos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Montserrat, Palmer e Vergara Francisco. 1990. *El
lote de 9 x 18*. Santiago de Chile: Edit. Universidad
Católica
- Mostafavi, Mohsen. 2005. *Architecture is not made
with the brain : the labour of Alison and Peter
Smithson* London: Architectural Association.
- Mueller, R.E. 1968. *The science of art. The cybernetics
of creative communication: With drawings by the
author*. Rapp & Whiting.
- Nerdinger, Winfried. 1988. *Walter Gropius: opera
completa*. Milano: Electa.
- Neumeyer, Fritz. 2000. *mies van der rohe, La palabra
sin artificios. Reflexiones sobre arquitectura 1922-
1968*. Madrid: El Croquis Editorial.
- Olgyay, Victor. 1963. *Design with climate bioclimatic
approach to architectural regionalism*. New Jersey:
Princeton University Press.
- Oud, J.J.P. 1925. “ Von Technik und Baukuns”.
[http://cms.ifa.de/en/exhibitions/exhibitions-abroad/
architecture/neues-bauen-international-1927-2002/
blocks-of-flats-and-housing-estates/](http://cms.ifa.de/en/exhibitions/exhibitions-abroad/architecture/neues-bauen-international-1927-2002/blocks-of-flats-and-housing-estates/).
- PARTNERS, GEORGE WIMPEY AND ROGERS STIRK
HARBOUR and. 30th April 2007. “GEORGE WIMPEY
AND ROGERS STIRK HARBOUR + PARTNERS
- PIONEER HOMES OF THE FUTURE
- EcoHat is the ‘must have’ home accessory for 2007”.
[http://www.richardrogers.co.uk/Asp/uploadedFiles/
Image/News/RSHP_A_PP_5075_L_E.pdf](http://www.richardrogers.co.uk/Asp/uploadedFiles/Image/News/RSHP_A_PP_5075_L_E.pdf).
- Pedro, João Branco. 1999a. *Programa habitacional
edifício*. Informação técnica arquitectura. Lisboa:
LNEC.

- . 1999b. *Programa habitacional espaços e compartimentos*. Informação técnica arquitectura. Lisboa: LNEC.
- . 1999c. *Programa habitacional habitação*. Informação técnica arquitectura. Lisboa: LNEC.
- . 1999d. *Programa habitacional vizinhança próxima*. Informação técnica arquitectura. Lisboa: LNEC.
- Poelzig, Hans. 12-1931. Planos de projeto final, CE, OG, corte, vistas 1: 100 (Inv.Nr. 5078); Inscrição: [& r.] Poelzig; Local de armazenamento: editado por Hans_Architekturmuseum der Technischen Universität Berlin in der Universitätsbibliothek.jpg Das wachsende Haus_Poelzig. Technische Universität Berlin, Architekturmuseum Technische Universität Berlin.
- Portas, Nuno. 1969. *Funções e exigências de áreas da habitação*. Informação técnica Edifícios. Lisboa: LNEC.
- Portugal. 2008. Decreto-Lei <<n.º=número>> 96/2008 de 9 de Junho [Alteração ao Decreto -Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio 1 – Os artigos 1.º, 2.º, 3.º, 5.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º, 10.º, 11.º, 12.º, 13.º, 14.º e 15.º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto -Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio, passam a ter a seguinte redacção]. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Portugal. Instituto Português da Qualidade, Igpai. 2001. *Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás parte 4 instalação e ventilação das cozinhas profissionais NP 1037:4 2001*. Lisboa: I.P.Q.
- Portugal. Leis, decretos etc. 2002. *Regulamento geral das edificações urbanas actualizado Regimes jurídicos do licenciamento municipal de loteamentos urbanos e obras de urbanização e de obras particulares*. Vol. 9.ª ed., Coleção Construção Civil. Lisboa: Rei dos Livros.
- . 2009. Despacho <<N.º=número>> 11020/2009 método de cálculo simplificado para a certificação energética de edifícios existentes no âmbito do RCCTE. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- PORTUGUESA, GOVERNO DA REPÚBLICA. 5 de Março de 1986. Portaria de 7 de Fevereiro de 1972 Determina as instruções para o cálculo de honorários referentes aos projectos de obras públicas. editado por TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS.
- Powell, Kenneth. 1999. *Richard Rogers : complete works* London Phaidon.
- Reisley, Roland. 2001. *Usonian, New York – building a community with Frank Lloyd Wright*. New York: Princeton Architectural Press.
- RIBA. 2000. *Plan of Work*. Londres: RIBA Publications.
- . 2010. *Architect's handbook of practice management*. Vol. 8th ed, Royal Institute of British Architects. London: RIBA Publications.
- Robert, TWOMBLY. 2009. *Frank Lloyd Wright: Essential Texts*. NY: W. Norton & Company, Inc.
- Rogers, Richard. "Sustainability". Acedido a 14 outubro. <http://www.richardrogers.co.uk/theory/sustainability>.
- . 2010. *richard rogers + Architects From the house to the city*. Londres: Fiell Publishing Limites.
- . 2011. "Rogers Stirk Harbour and parteners". Acedido a 14 junho 2011. <http://www.richardrogers.co.uk/render.aspx?siteID=1&navIDs=1,4,25,459&showImages=detail&imageID=338>.
- Rogers, Richard e Philip Gumuchdjian. 2000. *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rohe, Ludwig Mies van der. 1938. Row House with Interior Court, project, Interior perspective of living room toward court. MOMA, New York. http://www.moma.org/collection/object.php?object_id=651.
- Rohe, Mies van der. 1934. Casa com 3 Pátios
- Mies van der Rohe at work: CARTER, Peter. Phaidon, Londres, 1999.
- Rush, Richard David. 1986. *The Building systems integration handbook*. American Institute of Architects.
- SAFDIE. 1967. SAFDIE ARCHITECT'S. <http://www.msafdie.com/#/projects/habitat67>.
- Saints, George Hinkle's Home after the Departure of the. 1836. Plat of Far West. Community of Christ Archives, 2002. <http://www.jwha.info/mmff/viator.htm>.
- Santos, Carlos Alberto Pina dos e Luís Matias. 2007. *Coefficientes de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios versão actualizada 2006*. Vol. 6a ed, Informações Científicas e Técnicas. Lisboa: LNEC.
- Schneider, Tatjana e Jeremy Till. 2007. *Flexible Housing*. Elsevier Inc/Ltd.
- Sdoutz, Franz. "Frank Lloyd Wright and his vision for the urban future in Usonia ". Acedido a 4 maio. http://www.mediaarchitecture.at/architekturtheorie/broadacre_city/2011_usonia_en.shtml.
- Serra Florensa, Rafael. 1989. *Clima lugar y arquitectura [manual de diseño bioclimático]*. Publicaciones científicas. [S.l.]: CIEMAT.
- Silveira, Ângelo Costa. 1999. *A Casa-pátio de Goa*. Porto: FAUP publicações.

Siza, Álvaro. 2001a. BAIRRO DA BOUÇA, CORTE ESC 1/50.

---. 2001b. BAIRRO DA BOUÇA, IMPLANTAÇÃO.

Smithson, Alison e Peter Smithson. 20 December 1955. House of the Future: Middle Level Plan showing the arrangement of the furnitu. Canadian Centre for Architecture. <http://www.cca.qc.ca/en/about>.

---. 1994. *Changing the art of inhabitation : Mies' pieces : Eames dreams : The Smithsons* Editado por Artemis. London.

---. 2001. *The Charged void : architecture*. New York: The Monacelli Press.

Till, Jeremy, Sarah Wigglesworth e Tatjana Schneider. "Flexible Housing Project". Acedido a 26/4/2011. <http://www.afewthoughts.co.uk/flexiblehousing/index.php>.

Whyte, Iain Boyd. 2010. *Bruno Taut and the Architecture of Activism* Editado por Cambridge Urban and Architectural Studies. Cambridge: Cambridge University Pres.

Wright, Frank Lloyd. 1903. Quadruple Block Plan - Projects for Charles E. Roberts 1896 - 1903. Ausgeführte Bauten und Entwürfe von Frank Lloyd Wright Ernst Wasmuth A.-G., Berlin. <http://www.steinerag.com/flw/Books/a0087.htm#1910PortfolioCover>.

---. 1913. Wright's plan for City Club of Chicago land development competition. Em 002 by *TheFrank Lloyd Wright Foundation*. Wrightscapes: Frank

Lloyd Wright's Landscape Designs: McGraw-Hill Professional Series, New York, London. <http://www.flickr.com/photos/9969884@N03/956841691/>.

---. 1915. AMERICAN SYSTEM-BUILT HOMES. The architecture of Frank Lloyd Wright: a complete catalog by William Allin Storrer: University of Chicago Press.

---. 1936. Jacobs House editado por Jacobs House.jpg. <http://www.savewright.org/>. <http://www.savewright.org/>.

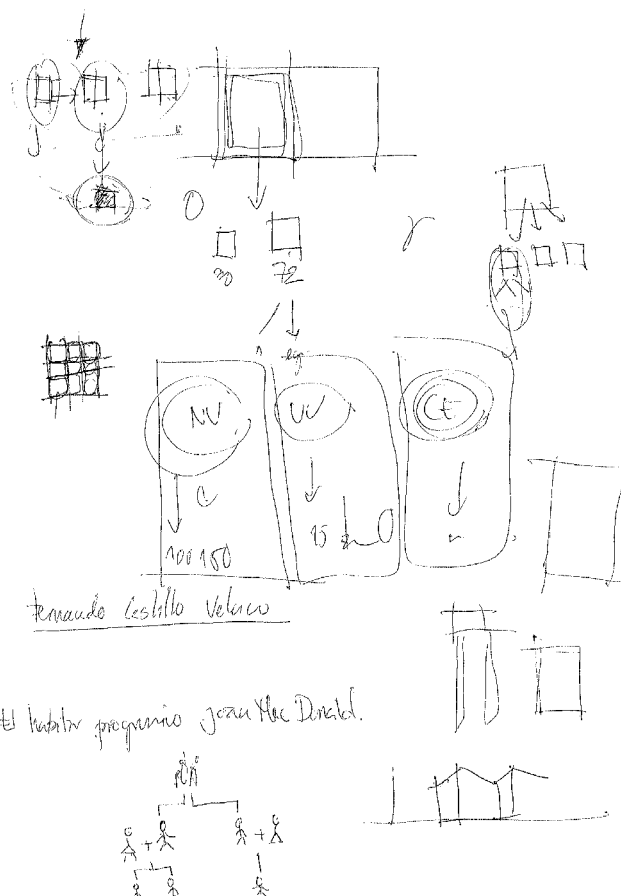
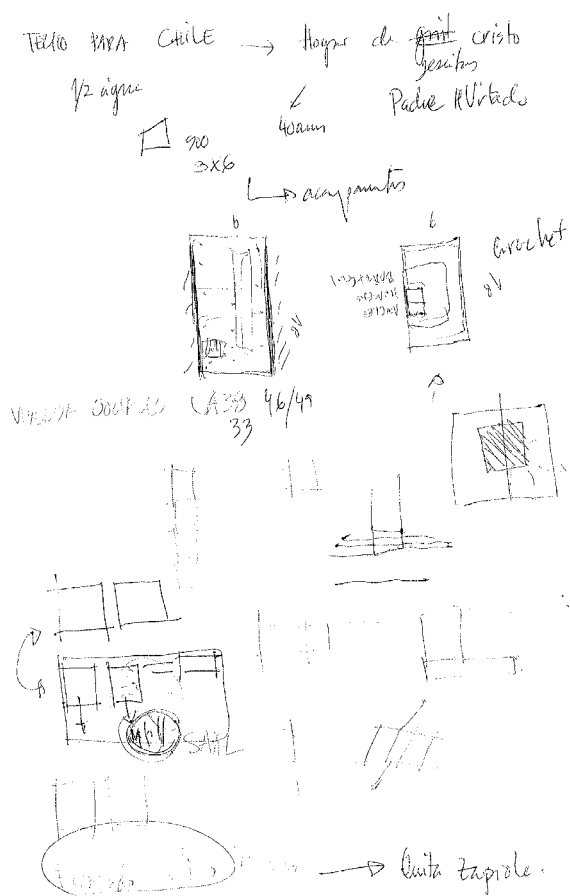
---. 1939- 40. Suntop Houses model and plan Frank Lloyd Wright' by Bruno Zevi.; Zanichelli Editore Bologna. http://www.mediaarchitecture.at/architekturtheorie/broadacre_city/2011_ardmore_cloverleaf_en.shtml#fu_zevi.

---. 1942. Cloverleaf Quadruple Housing Em *edited by David G. De Long, published by Vitra Design Museum, Weil am Rhein* FRANK LLOYD WRIGHT: DIE LEBENDIGE STADT": Skira editore, Milan.

---. 1948. Sol Friedman House, "Toy Hill". editado por [usonia_homes_inc_pleasantville_1947.jpg](http://www.usonia_homes_inc_pleasantville_1947.jpg). Frank Lloyd Wright's Usonian Houses: Designs for Moderate Cost One-Family Homes' by John Sergeant, published, New York, 1984 Paperback Edition Watson-Guptill Publications (First published 1976 in New York, by Whitney Library of Design).

---. 1950. LivingHome- FLW Drawing for Freeman House. <http://usonianautomatic.blogspot.pt>. <http://usonianautomatic.blogspot.pt/p/plans.html>.

ANEXO ENTREVISTA



Apresenta-se em Anexo a entrevista efetuada ao Arq. Alejandro Aravena, coordenador da equipa ELEMENTAL.

Bárbara Rangel [BR]: El objetivo de mi tesis es hacer un modelo operativo para el proyecto integrado de habitación evolutiva en Portugal, crear un modelo para una propuesta metodológica para el desarrollo del proyecto integrando de todas las disciplinas desde Arquitectura a las Ingeniarías. Desde el primer momento vuestro proyecto ha sido una referencia para mí porque es un proyecto muy contemporáneo y lo hace con mucha inteligencia. En el modelo que estoy desarrollando lo que puede variar es el clima, la topografía y el sistema constructivo porque en Portugal las diferencias climáticas son muy distintas entre el norte y el sur.

Alejandro Aravena [AA]: ¿Tanto como en Chile?

BR: No sé cómo es en Chile.

AA: ¿Del desierto a la Patagonia?

BR: No tanto, pero un invierno al Norte es muy distinto del invierno en el Sur.

AA: Ahora di a una conferencia en Moscú y Chile va de Moscú a Bombay.

BR: Pues que es una línea.

AA: Es la variación climática, claro Bombay es trópico húmedo, que no hay en Chile, pero es el equivalente al desierto, a la Patagonia fría. Chile nos permitió a nosotros probar ese nivel de rango climático y geográfico.

BR: ¿La primera pregunta que le deseo hacer es si esta ha sido su tesis de trabajo en cuanto estudiante?

AA: No, ni de cerca, la respuesta puede ser tremendamente larga, está contado en el libro, pero haciendo una pequeña memoria de cómo resultó, déjame hablarte del contexto de la historia y algunas reflexiones de que haya pasado así de hecho. A mí en el año 2000 me invitan a los EE.UU a hacer clases en la Universidad de Harvard...

BR: Y creas la disciplina

AA: ... y en el fondo te dicen: Tema libre para hacer clases. ¿De qué vas a hacer clases? Y estas compitiendo por estudiantes. Es la primera vez que salía de Chile a dar conferencias, nunca había dado una conferencia en Chile y salgo a darla directamente a Harvard. Por lo tanto hay una especie de necesidad estratégica de tratar algún tema en que uno pudiera tener alguna ventaja sobre el resto.

BR: Una estrategia de marketing.

AA: Yo diría más bien que de pensamiento estratégico: Que puedo decir yo que otros no sepan, porque si no haces el ridículo de inventar la rueda de nuevo. No está mal inventar la rueda de nuevo, pero si vienes así como que traigo una novedad estoy inventando la rueda,

haces el ridículo y casi todo lo que yo estaba haciendo en Chile desde el punto de vista como programático o arquitectónico, que era la arquitectura más normal, los edificios para la Universidad, puesto en el contexto del mundo no era nada especial, y en cambio tratar el tema, ni siquiera era la vivienda social en ese momento, era escasez máxima de recursos, me pareció que era algo que en principio, aun cuando uno trabajando en Chile no creyera que era lo que estaba haciendo, porque eran edificios para la Universidad que no necesariamente era lo más pobre del país, pero que en la escasez podía haber algo que yo supiera que otros no supieran.

BR: ¿Pero tú ya habías trabajado antes de eso con algún programa?

AA: Yo en el año 2000 no sabía que era un subsidio, nada, cero.

BR: ¿Entonces nunca habías trabajado con situaciones reales de escasez de recursos?

AA: Construir un edificio para la Universidad con 400 \$/m² puesto en Europa es escasez absoluta y en Chile era medio.

BR: En Portugal no.

AA: Bueno, la dificultad matemática la hicimos con 12 \$/m², o sea en Chile no es escasez, pero en cualquier otro lugar es escasez, en cualquier caso tú no puedes hacer cualquier cosa que se te ocurra a menos que esté muy justificado desde el punto de vista constructivo, técnico, programático y eso en el fondo es escasez, no puedes algo porque tengo ganas de hacerlo, no pasaría todos los filtros normales de licitación, cliente, presupuesto, normativa, protección sísmica que tendría que tener en el país. Nunca trabajé con presupuesto infinito ni donde hubiera plata que sobrara, en ese sentido era una situación de escasez, que puesto en el contexto global era en realidad escasez, pero no en el contexto de Chile.

BR: ¿La primera vez cuando has ido a Harvard has trabajado con este proyecto de habitación?

AA: Sí, pero no comenzó así, mi gran tema a la llegada en el año 2000 era la arbitrariedad porque me parecía que era el gran mal de la arquitectura, de hecho el título de mi primer taller en los EE.UU se llamaba “*Otherwiseness*” porque las cosas pueden ser de una u otra manera: *Otherwise*. En la arquitectura, la noción del autor está siempre asociada a “yo soy bastante genial y déjenme hacer las cosas a mi manera. ¿Pero porque así y no de otro modo? ¿Por qué de esta manera y no *otherwise*? Bueno porque yo soy yo” Eso a mí me parecía la razón por la cual la arquitectura era tan irrelevante, no se ocupaba de ningún tema que importara a la sociedad, los arquitectos tratan de hacer que los temas que ellos están tratando son súper importante y entonces le dicen a la sociedad: miren ustedes no son suficientemente sofisticados para entender lo que nosotros estamos tratando de hacer y trataban de poner la culpa en que el cliente o la sociedad no eran lo suficientemente educados para entender los temas que nosotros tratamos que son realmente importante, ese era el núcleo de problema de la Arquitectura era esta arbitrariedad. Entonces cuando llego a hacer clases allá y miro que en realidad donde hay alguna posición estratégica asociada a la escasez donde yo podría saber algo que quizás otros no supieran, en realidad lo que la escasez también tiene es que es un filtro contra la arbitrariedad, cuando no hay recursos suficientes tú estás obligado a contestar con lo que es estrictamente necesario, con lo que viene al caso, hay un nivel de arbitrariedad que es inevitable por la naturaleza de la profesión...

BR: De crear límites

AA: ...de la Arquitectura, que son más que arbitrariedad yo hablaría siempre de grados de libertad, en un determinado set de restricciones siempre hay grados de libertad que son los que uno trata de ejercer de manera rigurosa, pero no arbitrariedad. Hay grados de libertad y la escasez lo que hace es que en principio si es bien utilizada le saca las capas superfluas a algo y te deja cuestiones relativamente consistentes. Entonces, el primer tema que yo escribí fue "Vivienda de emergencia" porque en la emergencia no hay tiempo ni dinero para contestar *otherwise*, hay que contestar al What's up? Hay un golpe, hay un clavo un golpe, hay una bala y eso me parecía deseable, en contexto de escasez no es una alternativa, estás obligado a hacerlo así, pero cuando tienes más recurso me parece que es algo deseable para un proyecto que le haya quitado esas capas de banalidad, no estoy diciendo que la Arquitectura tenga que ser puramente funcional, hay muchos problemas en cuya naturaleza hay cuestiones ambiguas o difíciles de medir, el carácter por ejemplo de un edificio, el carácter por naturaleza no es algo que tú puedas...

BR: No es mesurable.

AA: ...claro, sin embargo lo reconoces, ahora parte de la ecuación puede ser el carácter, puede ser la atmósfera que estás buscando crear, si es un edificio emblemático, icónico, forma parte del problema, el generar esta imagen, pero es una más de los componentes, incluso eso se puede contestar con más precisión que simplemente creer que estoy haciendo esto porque me gusta a mí o porque tengo una agenda creativa o porque mi estilo o mi lenguaje para ser reconocido tiene que llevar adelante este tipo de arquitectura

BR: Por eso no es un trabajo artístico simple

AA: Claro artístico en el sentido ...

BR: De corresponder a un programa

AA: Yo tengo un universo formal y es el que ocupo como excusa a los clientes para llevarlo adelante

BR: Hoy me apetece hacer un aeropuerto, no se puede.

AA: Y eso a mí me parece que es más cercano a la caligrafía, no puedes evitarla, la letra manuscrita que uno tiene es la que es aunque quisiera hacerla de otra manera no te sale de otra manera y me parece que el estilo en arquitectura es algo como la caligrafía, con esa caligrafía lo que estás tratando de contestar es una pregunta que es la que se puede construir con precisión con cierta objetividad al menos como pregunta, quizás la respuesta no es ciencia, no hay una única respuesta, pero al menos sobre la pregunta tiene que hacer acuerdo, que es ese el problema que uno quiere contestar.

BR: La pregunta tiene que ser precisa.

AA: Hay un diseño de la pregunta en el cual uno tiene que invertir casi tanto tiempo como en la respuesta, de hecho a mí me acaba de llegar unas bases para un concurso de vivienda en Colombia que me piden ser jurado y me parece que están tratando de contestar bien la pregunta equivocada, o sea...

BR: Eso lo hablas tú mucho en tu libro.

AA: Porque nos pasó a nosotros mismos, no lo estoy diciendo pontificando hacia lo que el mundo tendría que ser, nosotros mismos pasamos un sobre estrés tratando de contestar bien la pregunta equivocada y eso en general, los arquitectos no tomamos ese paso atrás, no está en nuestro formato diseñar la pregunta, nuestro entrenamiento, nuestra educación está en diseñar la respuesta y eso me vino de los ingenieros y por eso fue tan relevante en Harvard la presencia de un ingeniero en el origen de elemental, desde mi parte había una especie de caja de resonancia que en la medida que hubiera alguien que dijera este tipo de cosas, no tuviera que explicarme dos veces, yo estaría de acuerdo, donde lo firmo. Dicho eso, en el primer taller en EE.UU es un programa en el cual no hubiera ni tiempo ni dinero para contestar con la segunda derivada, había que contestar con la primera, al hueso, y de ahí viene la noticia.

BR: ¿El lugar era aquí en Chile?

AA: Eran en el primer lugar donde ocurriera una tragedia en el mundo.

BR: En un lugar abstracto.

AA: No abstracto, ahora ustedes van a ver CNN y la primera noticia de una tragedia ese sería nuestro lugar de trabajo y hubo inundación en Irlanda, hubo un deslizamiento de tierra en Venezuela, hubo un terremoto en Turquía, y nuestro lugar de trabajo se dispersos en tantos lugares como hubo tragedias, ocurría en tiempo real, era como tener en el escritorio el televisor encendido viendo noticias de la crisis económicas y de repente breaking news: tragedia! Ese es nuestro lugar y para estar preparado para contestar a eso, mientras estás entrenando: ¿Que tendría que contestar si llego a tener esta situación? Con ese inicio estaba relativamente cerca de la vivienda social donde hay un contexto muy restrictivo dentro del cual tendría que dar respuesta. Volviendo a la pregunta inicial, hasta ese momento yo no tenía idea de los que era un subsidio.

BR: ¿Ni en la Católica?

AA: No, el curso de vivienda fue tremendamente importante. Vivienda social era el curso que hacia el que le fue mal es como el que no fue capaz de ser arquitecto en serio, ese hacia vivienda social, tenía esta carga como de *loser* que probablemente todavía tiene, si no pudiste hacer museos ni corporaciones, entonces trabajas en un municipio haciendo viviendas social y aún tiene muy fuerte esa carga negativa.

BR: ¿Cómo has dado el paso en este primer programa que has hecho con los alumnos de las viviendas de emergencia al segundo trabajo?

AA: Haber conocido a Andrés Iacobelli Ingeniero de transporte

BR: Y economista

AA: André específicamente estaba haciendo su Magister en Políticas públicas en la Escuela de Gobierno en Harvard, yo no lo conocía de Chile. André es un tipo muy especial, muy brillante con una manera de formular, de hacer preguntas, es un talento, no puedes evitar querer ser parte de la respuesta al momento que plantea la pregunta. Y es un cabeza que por un lado es

ingeniero y por el otro de políticas públicas. Una conexión que me permitió darle contexto a lo que uno tendría que estar haciendo mientras estaba en Harvard. Antes que siguiera vivienda social, Harvard es una situación de privilegio donde tienes dos caminos: te tratas de mejorar la vida a ti mismo y sales de Harvard claramente catapultado a mayor acceso a contactos, oportunidades, fondos y capitalizas de manera individual esa situación de privilegio y/o usas esas situación de privilegio para poder hacer algo que valga la pena, algo que importe porque en verdad te da acceso a cuestiones que en circunstancias normales yo nunca habría tenido acceso. Una reunión con un Ministro de Vivienda en Harvard puede ser una comida, en Chile si yo hubiera estado trabajando en vivienda social, que no estaba, pero si hubiera estado trabajando y hubiera querido tener una reunión con el Ministro probablemente no habría llegado nunca, bueno en Harvard llegas en una comida entre cuatro o cinco personas y esa situación de la cual André era muy consciente, me pareció que era algo dentro de lo cual había que estar cerca, primero querer usar esa situación para hacer algo, de hecho esa fue la pregunta de André: ¿Por qué no hacemos algo con vivienda social? Y que venía asociado a una especie de desafío que era si la arquitectura en Chile es tan buena porque tenía un nivel de prestigio, reconocimiento. ¿Porque la vivienda social es tan mala?

Volviendo al tema de la vivienda que haces porque no te queda otra, porque no tuviste éxito como Arquitecto, tiene automáticamente el signo contrario que usamos conscientemente como un desafío profesional, o sea la vivienda social antes que ninguna otra cosa, antes que un problema ético, o además de un problema ético o humanitario, es un desafío profesional, es una pregunta con mérito intelectual, es una pregunta difícil, por lo tanto lo que requiere es calidad más que caridad profesional. En general estas iniciativas están demasiado asociadas a la filantropía, o a la culpa, o a la beneficencia, y claramente André lo que hizo fue formatear esto como una pregunta difícil y no estamos ahí porque nos consideremos personas particularmente buenas, porque creamos que tenemos que hacer una especie de reserva moral, o la conciencia de la disciplina, sino porque nos parece que siendo buenos profesionales nos interesa tratar de contestar preguntas difíciles y preguntas que tengan sentido como la de la vivienda social, que además si tú llegas a hacer algunas contribución, en la medida que lo has probado, va a ser probado multiplicado por miles de unidades, entonces hay un potencial de impacto público alto y que sería usar esa situación de privilegio para producir un bien más colectivo y no solo un bien privado. A mí me interesa que me paguen por las horas que destino al proyecto, no hago beneficencia, y ese sentido te produce un beneficio personal que es justo que ocurra y que de hecho me parece que es sustentable, hay que pagarle bien a la gente que se ocupa de temas difíciles. En emergencia hay muchos doctores calificados para hacer operación de apendicitis, es lo primero que te enseñan a hacer, hacer una operación al cerebro es más complejos, y a ese médico se le paga bien porque está tocando temas complejos, irreversibles y la vivienda social es algo similar. Se parece más a una operación al cerebro que a una operación de apendicitis, suponiendo además que esa operación al cerebro fuera la más masiva de todas, entonces en la manera de formatear el problema. Con el alcance del problema que André fue capaz de hacer al inicio, propuso hacer algo con vivienda social, y eso significó para mí saber de qué se trataba la vivienda social, André tiene mucho crédito porque es un tema que en mi formación de Arquitecto nunca habría llegado a realizar, por ejemplo cuando un Ingeniero o alguien de políticas públicas dice hagamos algo, en mi cabeza de arquitecto significa escribir un libro, presentar una exposición, un seminario, un congreso, un taller, algo que tú puedes controlar: yo me invento la pregunta, yo me invento los problemas, hago un experimento como en mi casa.

BR: Lo dominas.

AA: Tienes acotado no solo el problema y también el resultado, o sea la probabilidad de fracaso es relativamente baja porque lo inventas todo. Para un Ingeniero hacer algo significa de ellos mismos, para empezar la respuesta tiene que ser igual a la que hace todo el mundo, no es ni siquiera una casa o un prototipo, es un barrio. Si la escala del mercado es 100 viviendas, es a esa escala que tienes que operar porque si no nuestra contribución no va a producir ningún cambio, no va a ser cercana al problema que el mercado y el mundo tienen y eso va a requerir 10 millones de dólares.

A mí no sé qué me ocurriría jamás hacer algo que vaya a costar 10 millones de dólares, no sabría por dónde empezar, pero en la cabeza de un ingeniero como Andrés, que formula las cosas de modo que uno termina creyéndole, considera que la energía que hay que invertir para conseguir 1 millón de pesos es la misma para conseguir 1 millón de dólares, y tiene más sentido gastar energía en conseguir 1 millón de dólares, que va producir impacto si hacemos algo que valga la pena. Si lo que hacemos no vale la pena, no va a tener ningún impacto, pero no porque nos equivocamos en el formato, o en la ambición, sino porque equivocamos nuestro problema profesional. Cuando entras en esa lógica cuando no partes de ti mismo en una situación controlada, sino que tratas de igualarte a lo que hace el resto, con ese comienzo, las consecuencias después sobre el desarrollo elemental están casi todas jugadas, esto habría sido sustancialmente distinto, y probablemente no habría sido nada si nosotros habríamos decidido hacer un taller convencional o una investigación.

BR: ¿Pero él ha participado contigo en las clases?

AA: No, las clases las hacía yo.

BR: ¿Han coincidido en esa época?

AA: Nos conocemos en el 2000, yo hice mi primer taller, funcionó bien.

BR: El de emergencia.

AA: Y me contrataron por tres años más y con un contrato por tres años, en vez de hacer otro tema y otro tema nos dijimos porque no hacemos algo que tenga tres años de duración. Entonces fue vivienda social 1, vivienda social 2, vivienda social 3. Conceptualmente hablando, de hecho el primer taller se llamó: 3200 dólares y hacía referencia a la cantidad de dinero disponible en el sistema público para hacer viviendas. Se ha hecho partiendo de la restricción y de un problema que no es mío, no me estoy preguntando cómo debe ser una buena vivienda social, lo que me estoy preguntando es como con 3200 dólares hago lo que hay que hacer, cual es la pregunta que contestar por esa cantidad de dinero. Eso implicaba para nosotros partir fuera de nosotros mismos e ir a conversar con el ministro, no con expertos en viviendas. El ministro tiene que entregar 100000 subsidios al año, como lo hacemos para que esos 100 000 subsidios sean utilizados de manera eficiente. Es dinero del impuesto de todos los chilenos, como hacemos para usarlo de manera eficiente, que pregunta es la que habría que contestar.

El punto de partir de fuera de uno mismo, partir de una restricción, no forma parte de en lo que los Arquitectos estamos educados, pero me parece natural para un Ingeniero, partir de

unas restricciones y partir de un problema que está fuera de ellos mismos. Es una demanda de mercado, una política pública que no está siendo satisfecha. En general los Arquitectos partimos de nosotros mismos, nos convertimos en expertos en el tema, nos ponemos a estudiar vivienda hasta ser los que más sabemos de vivienda. ¿Un Ingeniero que es lo que hace? Contrata a un experto en viviendas y le pide a ese experto que le explique el problema Esa misma actitud la tenemos cuando construimos escuelas que nos transformamos en expertos en educación o cuando construimos estadios estudiamos hasta el deporte en la Grecia Antigua, en vez de contratar un especialista, no somos pragmáticos, algo que nos parece conceptualmente sano.

BR: Es casi científico ¿Tienes 3200 dólares, esto es igual a que ecuación?

AA: Antes de nosotros inventarnos que se puede hacer con esto, miremos que hace el resto con esto. Eso tampoco lo hacemos los Arquitectos, como nos encargan un museo que es único, en general, no sirve mucho para nuestro caso. Pero cuando una trata de hacer un problema que otros muchos también están haciendo, te sale más fácil investigar que está haciendo el resto con 3200. Eso para un ingeniero era natural, para mí no era natural, a lo mejor hay otras escuelas de Arquitectura en el mundo que están formateadas así, no era mi formación. La formación mía era preguntarse hacia adentro como tendría que ser la vivienda y para un ingeniero es mirar hacia afuera en el mundo como lo está haciendo el resto: mal, mal, mal, bueno aquí tenemos una oportunidad si todos los están haciendo mal.

BR: ¿Es una perspectiva de una metodología más científica la de un Ingeniero que la de un arquitecto?

AA: No sé si es más científica, lo que sé es que más pragmática.

BR: Científica por el modo que estás abordando el problema y el análisis de los datos.

AA: Por la formación que tuve lo habríamos enfrentado como un problema intelectual y los ingenieros lo enfrentan como un problema que hay que resolver. No el problema por el gusto de pensarlo y hacer una contribución a la intelectualidad del problema, le interesa hacer una contribución para resolver el problema, a los Arquitectos no nos interesa tanto resolver el problema, lo típico es decir: Si lo que importa es el proceso, no el resultado. Al ingeniero no le importa nada el proceso, lo que quiere es un resultado bueno. Lo que tengas que hacer para llegar a un resultado bueno es problema tuyo y nosotros transformamos en producto todo lo que pensamos en el camino y ahí me parece que...

BR: Se pierde tiempo

AA: Se pierde tiempo y generamos una cantidad de residuo intelectual gigantesca que no le importa a nadie y yo diría que esa sanidad pragmática, que en el 2000 era absolutamente contracorriente, en el contexto de Harvard no tenía ningún glamour, era el proyecto menos glamurosos del planeta porque quería dar una respuesta eficiente a cómo usar 3200 dólares. El bloque de ladrillo, pongo la puerta a un bloque o la pongo en el muro, a un bloque de distancia de 40 cm del muro, puedo guardar detrás de la puerta que abre una bicicleta. Cuando la puerta está puesta inmediatamente en el muro, no cabe nada detrás de la puerta, ni siquiera una repisa, entonces ponerla a un bloque de distancia. Este tipo de problema que discutido en el contexto de Harvard era lo más tonto del mundo, no tenía ningún nivel.

BR: ¿Podría considerarse como una provocación saludable?

AA: Para nosotros saber si debía colocar una puerta a 40 cm o no era un problema difícil, en ese sentido era una provocación, en el año 2003 con el tercer taller de vivienda. Todavía no habíamos construido la Quinta Monroe, pero ya estábamos con la pregunta. Ya estábamos pensando en hacer este concurso internacional, creíamos que las cosas tendrían un cierto desarrollo, una cierta escala.

BR: ¿Han empezado en estos talleres?

AA: Sí, creo que André ya había regresado a Chile, había terminado su Magister en Políticas Públicas y vino a la Universidad Católica y fundó el Centro de Políticas Públicas que no existía. En su cabeza ya estaba utilizar el programa de vivienda como un proyecto piloto para partir del Centro de Políticas Públicas que después iba a poder tener proyectos de salud, proyecto de política y democracia y proyectos de asistencia educacional. Dado que teníamos trabajado en vivienda, él decía que cuando fundemos este Centro de Políticas Públicas podría hacer en vivienda proyectos concretos, sabíamos que íbamos hacia algo real. Con todas las leyes del mercado sabíamos que tenía probabilidades de ocurrir. En esa época, era el tercer taller me llaman de la revista de Harvard para ver la posibilidad de publicar lo que estábamos haciendo en vivienda social. Yo escribí un texto explicando lo que había sido con los niveles de restricciones, del pragmatismo y realidad y al mismo tiempo con este nivel de invención y de innovación, porque al mismo tiempo que era súper pragmático, nada de lo que se estaba haciendo en este contexto había ocurrido hasta ese momento. Era una mezcla muy extraña de sentido profundo de la realidad e innovación, originalidad por decirlo así. En realidad este *paper*, era cerca de la etapa de exámenes y significó para mí mucho trabajo escribirlo bien, escribir en la revista de Harvard, llega al editor y decide publicarlo en la versión online de la revista. Claramente no calificó para la revista impresa y en cuando salió la revista impresa y pregunto me dice que no tuvieron espacio y que está en la versión online. Pero cuando hojeo los otros artículos que habían, los títulos, las palabras de los artículos eran con palabras súper inteligentes y el artículo nuestro era con palabras súper corrientes, y claramente no estábamos en la misma longitud de onda que calificaba para ser suficientemente “cool” y glamuroso para estar en la revista de Harvard.

BR: Era demasiado terrenal.

AA: Pero claramente no calificábamos, ese era el nivel de distancia que había, pero al mismo tiempo la revista de Economía o de Políticas Públicas esto era como un caso de estudio...

BR: Fantástico.

AA: No nos invitaban a ningún congreso de Arquitectura, pero éramos *pole position* en congresos de la empresa, por ejemplo o de política. Eso a mí me parecía que era un buen signo, o sea por un lado puede ser demoledor porque en tu profesión...

BR: ¿Hoy sigue todavía así el tema de la habitación?

AA: Creo que se ha puesto un poco más de moda. Está bien que se ponga de moda...

BR: Porque se habla.

AA: Y finalmente captura mentes más brillantes, los temas interesantes tienen que ser sexys. Entonces las mentes brillantes están en el mercado de capitales, en nanotecnología, en biotecnología, pero no en la ciudad y la ciudad es un problema complejo. Al menos que la ciudad se transforme en algo atractivo, las mentes brillantes no la van a estar pensando, es importante que estén de moda. Es simplemente un factor de atracción de capital mental, superado eso, es un tema que hay que dedicarle...

BR: Muchas horas de trabajo.

AA: Cuento esto para decir que 10 años después en la revista de Harvard, ahora menos de un año, nueve meses, me llama el mismo editor para decirme que el diagnóstico era que esto Elemental había sido la iniciativa más exitosa de Harvard en los últimos 30 años por el nivel de impacto. Por el nivel de influencia sobre la política pública, sobre cambios de paradigmas, no solo en la habitación social, sino que actualmente en que la arquitectura puede efectivamente usar el diseño, meterse en esto como un problema de diseño, no como un problema de política o de financiamiento, sino que tiene una dimensión de diseño que contribuye a estas otras dimensiones y que podía escribir un artículo esta vez como... eso me parece que es muy ilustrador (39:02) del..

BR: Del impacto que ha tenido.

AA: ...del cambio que ha habido y de lo fuera del radar que estaba en ese momento inicial. La distancia que había entre esto y el resto de los temas universitarios, yo creo que la academia en ese sentido tiene una gran...

BR: ¿Y durante esos tres años en Harvard lo has empezado a hacer aquí los proyectos de Elemental, los primeros?

AA: Claro, partimos tratando entender la política habitacional, veníamos en parte financiado por el centro Rockefeller, veníamos a hacer talleres en el terreno en Chile para conocer algún caso concreto.

BR: ¿Con los estudiantes americanos?

AA: Si

BR: ¿Y al mismo tiempo hacías investigación con la Católica aquí?

AA: Algo así. Yo creo que ni siquiera he terminado de contestar la primera pregunta y saltamos a otra que me parece súper importante que es la distancia que hay entre este problema y el problema que trata la academia, la universidad, me parece que son dos ADN absolutamente distintos.

BR: Dices en el libro y en otro texto que he leído yo en Arquitectura Viva, cuando ha sido el congreso en Pamplona que decías que las primeras cosas que te parecían evidentes era hacer un grupo de investigación, como has empezado en Harvard venir aquí al terreno, pero eso no ha pasado mucho. ¿No?

AA: Con André, si en el Centro de Políticas Públicas se formó un programa que tenía muchos canales de acción y uno de esos era vivienda con los municipios, efectivamente en políticas públicas pasó

BR: ¿Y con Ingeniería lo ha pasado?

AA: Con Ingeniería ha pasado menos porque quizás por la naturaleza de nuestra aproximación al problema que no es técnica. O sea la construcción, o los métodos constructivos, o el desarrollo tecnológico en verdad no es relevante para este tema. Podría serlo en la prefabricación de los aisladores sísmicos por una cuestión bien técnica, pero en verdad, el verdadero límite aquí es conceptual. No es ciencia aeroespacial, es muy terrestre, o sea esto es muy tonto al final, entonces no requiere una escuela de Ingeniería, no hay un avance científico tecnológico, o sea esto lo haces con tres ladrillos, con una persona que no tenga idea de construir y si cambiaste el concepto con eso fue suficiente. Es muy básico.

BR: En vivienda social, el tiempo de construcción y el tiempo de proyecto son caros, entonces tienes que reducir al máximo que puedas.

AA: Claro, pero el mercado en Chile es suficientemente eficiente, tú le pones este diseño, lo va a estudiar y lo va a hacer lo más rápido para sacarle provecho al tiempo.

BR: La pregunta que le quería hacer es: La idea de Elemental ha empezado contigo y con Andrés, el Ingeniero, con la cabeza pragmática.

AA: Y yo lo traduje a forma.

BR: Ha tenido una concepción integrada que se ha manifestado en el estudio, en la manera de trabajar con el pragmatismo de ingenieros ¿El proyecto integrado es corriente en el método de trabajo de vosotros? ¿y después de la investigación?

AA: Es que la palabra investigación es el problema. Para mí investigación es superar la propia ignorancia. Cuando yo dije eso en los talleres de investigación aquí en Chile me respondieron que la ignorancia era un problema mío, no era aceptable como aproximación siquiera al problema. Nosotros éramos un poco los parias de la investigación, porque no estábamos investigando sobre algo que ya supiéramos.

BR: Entonces lo que hacías era la investigación en Harvard con los alumnos y la práctica aquí.

AA: Y al final terminación de la práctica aquí, y no la investigación porque los investigadores por un lado y los expertos en vivienda consideraron que lo nuestro no tenía nivel, nos miraban con una sonrisa con ternura, como...Como si no supiéramos donde nos estábamos metiendo, por algo los Arquitectos no se meten en esto, tiene "viviendistas" no diseñadores, Pero déjame ir de nuevo a una cuestión más brutal y que es cruel. Yo tengo un problema profundo con la academia, incluido Harvard. Los americanos tienen más un hábito de *professor in practices*, si tú sabes hacer las cosas las haces, si no sabes enseñar. Eso es Oscar Wilde, si yo sé hacer negocios hago los negocios. Es como los adivinos que sacan la suerte, si sabe el futuro úsalo, pero nunca los adivinos son ni millonarios ni exitosos, dicen lo que va a pasar, sin embargo no son capaces de aplicarlos a ellos mismos y se los dueños del mundo. La academia

tiene algo de eso. Tiene un tipo de conocimiento que no es el que la realidad necesita. Si lo tuviera estarían actuando en la realidad. La realidad por otro lado me parece que requiere de una creación de conocimiento porque lo que está disponible no es suficiente para contestar la pregunta, por lo menos hay que crear conocimiento, pero dado el formato de la academia, no es en la academia donde se crea este tipo de conocimiento. Es en algún lugar intermedio y eso creo es lo que nosotros tuvimos que inventar en esta oficina.

BR: El lugar intermedio

AA: Que es dado que la realidad no sabía hacer algún tipo de cosas, por lo tanto había que crear conocimiento, trabajar y autofinanciarnos para crear ese conocimiento. Eso que en principio debería venir de la academia, que quizás en otras disciplinas venga de la academia, en química o en física o en la astronomía, en Arquitectura parece que no ocurre. La investigación son cosas como intelectuales, no son cosas prácticas. La escuela de Ingeniería probablemente es más cercana a este tipo de, porque son avances tecnológicos. En Arquitectura por lo general no ocurre.

BR: Si, quieren probar que dos más dos es igual a cuatro y lo prueban.

AA: Claro, entonces no nos fue muy útil a nosotros la relación con la universidad en ese sentido de investigación que tiene una manera de ser llevada adelante, que tiene un protocolo, a nosotros no nos importaba nada eso, nos despertaba hacer preguntas.

BR: ¿En el trabajo la investigación que vosotros hacían en el estudio, tenían como equipos de arquitectos, ingenieros, sociólogos, etc. o no?

AA: Teníamos clientes de todas las profesiones, el Ministro que era un abogado, el cliente de la Quinta Monroe que era un sociólogo antropólogo, la comunidad que eran ciudadanos, el municipio que tenía ingenieros.

BR: ¿Trabajaban en conjunto?

AA: No, pedían que el proyecto contestara esas preguntas. Nosotros como diseñadores sólo vamos a contestar pregunta que venían de afuera de Arquitectura. Si teníamos como equipo si se quiere, gente haciendo la pregunta, pero no era formalmente un equipo, eran los clientes. Pero nosotros en vez de decirles a los políticos que ellos tenían un problema porque esa política habitacional no era digna, no era correcta, en vez de nosotros cuestionarlos, dijimos como hacemos para contestar esa pregunta, que me están haciendo dentro de la política.

BR: ¿Y eso lo hacía con André?

AA: Si, éramos un equipo de cuatro en ese momento diseñando el proyecto de Quinta Monroe.

BR: Tú Arquitecto, Andrés Ingeniero...

AA: André (Ingeniero), Alfonso Montero (Arquitecto), Tomás Cortez (Arquitecto), Emilio de la Sierra (Arquitecto) Éramos los arquitectos diseñando un proyecto de vivienda, fue así de concreto, un proyecto. Lo que pasa es que en paralelo la investigación funcionó más en EE.UU. que acá. Nosotros estábamos tratando de hacer una vivienda por 3200 dólares y yo creo que

estábamos equivocados en la manera de plantear el problema y lo útil de ese primer taller fue entender que todo lo que hicimos en ese primer semestre estaba equivocado.

BR: Había que hacer la entrega final, estaba mal y no tenían valentía para decirles a los alumnos que estaba mal.

AA: Se lo dijimos, algunos no nos oyeron, obvio, pero era lo que había que hacer, y no fue al final del semestre, fue a la mitad, pero fue igual de dramático. Todo lo que hicimos hasta este momento no sirve, y no sirve porque yo me equivoqué al plantear la pregunta, perdón, todo nuevo. Tenemos la mitad del tiempo para hacer lo que tenemos que hacer. Pero cuando está bien planteada la pregunta, la mitad del tiempo fue más que suficiente, después de eso nos podrían haber dado unas semanas y la habríamos contestado igual. Eso fue un punto de inflexión súper importante y de nuevo la academia en qué sentido creo que importa. Más que una persona que tiene un conocimiento, lo que tiene es un poder de cuestionamiento, pero para hacer ese tipo de pregunta hay que tener un conocimiento.

Aquí se hace una pregunta brutal y le doy mucho mérito a André en, esa pregunta: ¿Cuál es el mejor edificio que pueden hacer por 320 000 dólares? Nosotros tratamos de contestar la mejor unidad de vivienda de 3200 dólares y multiplicarla 100 veces porque había 100 familias.

BR: ¿Y de ahí ha nacido ese edificio?

AA: y de ahí sale esa estructura de propiedad.

BR: Edificio paralelo

AA: Ese fue como el golpe, la fisura y aquí algo paso. Fue con André Velazco, economista, después fue el ministro de hacienda y que ahora es candidato a Presidente. Velazco hace esa pregunta de que: ¿Que están haciendo ustedes con la extensión de la ciudad?

Yo venía pensando en unidades de 3 200 dólares y que al estar conceptualmente formateado en la unidad nunca se iba a ser cargo del problema grande que es localización. Con la unidad nunca resuelve el problema de localización. Además contribuyes al peor problema que tiene la vivienda social que es estar a dos horas de donde estamos conversando aquí. Entonces con esa pregunta: ¿Qué relación hay entre la unidad de 3 200 dólares y la extensión de la ciudad? que yo no lo había visto ni de cerca como problema. Te tratas de hacer un poco el tonto. No la vi, simplemente es como si tú estuvieras intentando diseñar un auto y alguien te pregunta: ¿Este auto va ser a vapor? Y te dices, es verdad, ya no sé usa carbón, es como si hubieras inventado el auto en la época de la locomotora, ¿escuchaste que salió el petróleo?, ¿escuchaste que el petróleo se va acabar, tiene que ser solar, eléctrico? Lo que nosotros estamos pensado en el auto y no habíamos pensado en el combustible. En vivienda había pensado en la unidad y no había pensado en la ciudad. No había pensado yo, en la ciudad.

BR: ¿Ha sido en esos dos momentos en que la habitación evolutiva te parecía como una respuesta obvia?

AA: Trata de hacer lo más eficientemente posible por 3200 dólares. ¿Cuál era el tipo de estupidez que estábamos haciendo? Como por ejemplo, es la típica de arquitecto porque caemos en el mismo surco. Dado que hay poca plata, 3200 dólares, trato de usar materiales que

cuesten muy poco para que no signifique reducir el tamaño, o sea si construyendo con ladrillos, yo puedo hacer 25 m², si construyo con botellas plásticas capaz que pueda hacer 50 m², así construyo con basura puedo hacer 70 m².

Esa sería la investigación típica de arquitecto de hecho había posiciones, así en las instituciones más prestigiosas del mundo construyendo con basura porque la basura cuesta poco. Y llega el Ministro de Vivienda y te mira y te dice y usted cree que yo le voy a entregar un subsidio del Estado a un ciudadano que ha esperado toda una vida por su casa y le voy a tener que explicar que su vivienda está hecha de basura porque así puede tener más metros cuadrados. Eso es políticamente inaceptable.

BR: Claro

AA: En Arquitectura puede tener miles de soluciones, haces como que juegan a dar una solución y ese es el tipo de estupideces que estábamos haciendo tratar de dado que había pocos recursos cuando tu solo tienes la variable de restricción presupuestaria tratar de ocupar un material suficientemente barato que te permita hacer más m².

BR: Por eso era tan importante para vosotros la ecuación para saber que variables tenían.

AA: Entonces teníamos una restricción que al menos partíamos de ahí y no partías... porque si íbamos más atrás que es problemas pero que eso cuando desde el punto de vista ideológico, tú dices la vivienda social por ese nivel de recurso es indigna, no es humano. Un hombre merece un palacio, así que cada persona debería tener 100 m² y te quedas esperando toda la vida, yendo a montones de congresos de Naciones Unidas diciendo porque la vivienda humana tendría que tener 100 m² y mientras el mundo construye todos los años un par de billones de unidades con 10 000 dólares porque no hay para ser 100 m². No necesitas 100 000 dólares para 100 m². Entonces, antes que ninguna cosa esta el que lo enfrenta como un problema ontológico, existencial y se pone en la vereda del derecho humano a la vivienda sin restricciones. Y eso te sale un discurso que es como humanista como un poco así del mundo de las humanidades pero que es una discusión política, ni siquiera es política es del tipo *wishful thinking*. Trata de la declaración de Naciones Unidas, la paz mundial, ya así no, esa es la primera capa. La segunda capa es cuando dices vamos a poner un poco más serio, vamos a pensarlo con restricciones. Pero restricciones presupuestarias te llevan a este tipo de investigaciones. Vamos a tratar de hacer una vivienda ocupando un material nuevo que me permite construir con la misma cantidad de plata más metros cuadrados o el volumen o la escala me va permitir ahorrar tiempo y el ahorro financiero en tiempo lo puedo destinar a que la vivienda en vez de 30 tenga 32 metros cuadrados. Entonces me parece eso aun cuando podría efectivamente producir mejoría en calidad o mejorías estaría produciendo, contestando bien la pregunta equivocada. Esa lógica de pensamiento del tamaño de la unidad, no se hace cargo de la ciudad, que es mucho más relevante que la vivienda pero además y fue la componente política pública que era muy relevante en el formato de André. En restricto rigor el tamaño de una vivienda es algo que una persona puede hacer por su cuenta. Hay otras cosas, porque como sea cualquiera de nosotros va a la ferretería y compra unas tablas y va poder hacer algo. Hay otras cosas que tú nunca vas a poder lograr, por lo tanto una política pública. Si nosotros estamos trabajando dentro de un contexto de fondos públicos, uno tendría que hacer todo aquello que una familia no puede hacer bien por cuenta propia.

BR: Lo más difícil

AA: Y en eso, el tamaño no entra o está muy abajo en la escala de prioridades. Hay otras cinco cuestiones antes que el tamaño. Entonces cuando estamos.....

BR: Como la gente no puede hacer los pilares

AA: La localización. Cuando a ti te dan una casa, a dos horas de este lugar donde estamos teniendo esta conversación, da lo mismo la cantidad de tiempo, energía, inteligencia que inviertas nunca le vas poder cambiar la localización. Y la localización es por lejos, es lo que más influye en tu calidad de vida o no. Si tú estás integrado o segregado a la red de oportunidades que la ciudad ofrece. A dos horas de aquí los colegios son probablemente todos malos, no hay ningún trabajo. Tu vivienda se desvaloriza.....

BR: Pierdes 4 horas al día

AA: Y pierde valor porque la ciudad que tienes alrededor no está hecha de nada, salvo de otras casas pobres. Entonces, localización. Contestar donde está la vivienda es muchísimo más importante que contestar cuánto.

BR: Pero. ¿Este es un problema político, no?

AA: No, porque con diseño, tú puedes pagar mejor localización si tú resuelve la tría de densidad suficientemente alta, sin hacinamiento y en baja altura puedes que pagar suelos caros. De hecho lo que nosotros hicimos con diseño antes de cambiar ninguna condición, encontrar condiciones de diseño que nos permitirá densidad alta sin hacinamiento en baja altura pagamos suelos tres veces más caros, tres veces más caros.

Eso signífico, no solo quedar más cerca signífico que en Santiago aparecieron 20 000 hectáreas de terrenos que nosotros no podemos comprar. Cuando la unidad económica de medida se llama UF, la unidad de fomento, que es un instrumento financiero que se reajusta con la inflación.

Vivienda social podía pagar 0,4 UF x metros con diseños normales. Porque claro no le daba una vuelta de tuerca, a la densidad, al diseño, no tiene en el diseño una eficiencia que le permita pagar más de 0,4 UF, el metro. Y 0,4 UF, metro significa que tú estás fuera del límite urbano de Santiago. Dentro del límite urbano de Santiago, no hay suelo a 0,4 UF el metro. Pero cuando tú con diseño logras densidades suficientemente altas, sin hacinamiento con posibilidades de crecimiento en baja altura, nosotros podíamos pagara hasta 1,2 UF/m².

Eso significó que con el lente que tu miras el plano de suelo de Santiago aparecieron 20 000 hectáreas disponibles donde colocar vivienda social, sin cambiar el plano regulador sin cambiar las condiciones de mercado, sin cambiar la política pública, sin cambiar nada solo con diseño.

BR: Haciendo bien la ecuación

AA: Haciendo bien el diseño para esa ecuación, o sea. El diseño lo que hace es sintetizar una ecuación. La ecuación es la pregunta, el diseño es la respuesta.

Es la sintética de todas las respuestas para esa pregunta. Y la pregunta tenía que ser lo suficientemente compleja con variables políticas, económicas, legales, financieras, de mercado de suelo, constructivas, etc. Solamente con eso, en Santiago aparecieron 20 000 hectáreas de suelo. En el caso, de Iquique que fue el primer proyecto que hicimos la alternativa en vez de

irnos a otra ciudad que se llamaba Alto Hospicio, nos podemos quedar en el centro de Iquique. Ese es el nivel brutal de cambio y localización y por lo tanto, uno arriba casi cero en el listado de prioridades, eso nunca lo vas a poder modificar por cuenta propia.

Después de localización, el diseño del conjunto urbano, o sea, una vez que tú colocaste la casa, ¿esto va tener calles? ¿o va tener plazas?, ¿va ser calles cada cuánto? Una vez que tú decidiste la densidad de calle, ya no la pudiste modificar nunca más, es un bien de uso público. Este es el tipo de cuestiones que tampoco una familia puede modificar por su cuenta y que puede hacer mucha diferencia entre el despegue o mejoría de un barrio, o su deterioro infinito hasta convertirse en un *ghetto*.

BR: Eso es lo que estoy intentando hacer yo, hacer una propuesta de método. El abordaje del proyecto que tenga esas reglas para la definición del núcleo urbano, en la definición de conjunto de casa.....

AA: Si yo tuviera que darte la síntesis y que es la primera y la última página del libro. Son cinco condiciones de diseño o ponle método. A mí me gusta más hablar de condiciones de diseño que dada la pregunta. Es importante entender cuál es la pregunta, la resuelven de manera eficiente. Localización, antes de eso porque es relevante que lo que estamos tratando de lograr nosotros y eso era sobre lo que había que acordar, esa es la pregunta que hay que contestar bien y que me parece que en lo general en vivienda se contesta bien la pregunta equivocada. Y todavía lo sigo diciendo como alguien que no es experto en vivienda. Yo todavía me considero como *outsider* que mira la vivienda como ciudadano y como se algo de diseño no me gusta verlo como un experto en vivienda.

En vivienda social, diría yo que ocurre como ciudadano al menos en Chile, el gran problema es que frente a la escasez de recurso, hay dos estrategias que operan: achicar y alejar. Dado que no hay dinero suficiente la vivienda reduce el tamaño y se localiza allá donde le suelo cuesta poco. Eso es fondos públicos, el mercado los toma y como no le importa ninguna otra cosa que tomar esos recursos y ponerlos en forma de construcción. Si no le das una vuelta de tuerca, lo que naturalmente eso produce es viviendas pequeñas, lejos.

Si uno se queda en el tema del tamaño, son tres en verdad: achicar, o reducir el tamaño, mala calidad constructiva. Vivienda que son pobremente terminadas, con materiales casi desechables, mal localizada. Si nos quedamos en las dos componente: mal construidas y pequeñas, y tú no te preguntas, no le das una vuelta, a cuál sería la pregunta que había que contestar cuando aparece la intención de hacer vivienda de mejor calidad. Si la mala calidad es que son pequeñas y están mal construidas y no te detienes en ningún momento la respuesta automática o intuitiva es hagámoslas más grande y mejor construida. Eso es contestar bien, la pregunta equivocada. Lo que nosotros tuvimos que hacer de entrada, diría yo que eso fue difícil saber cómo partió pero antes la duda, prefiero darle el crédito a André. Aquí hay que redefinir la noción de calidad. De entrada una vivienda social mejor no es una vivienda social más grande y mejor construida técnicamente. Una vivienda social de calidad es una vivienda capaz de aumentar de valor en el tiempo. Ese es un cambio. Déjame partir de otra manera. Nosotros nunca hemos dicho que el invento de Elemental sea el incremental. La vivienda incremental existe desde los años 60 o 70 y quizás desde antes que frente a la escasez de recursos deja que la gente termine, o sea si no puedes hacerlo todo...

Desde el punto de vista de financiamiento público, si el dinero no alcanza para hacer todo deja que la gente lo termine. Eso existe hace mucho rato y nunca, hay gente que nos ha criticado,

oye pero ustedes se han hecho como si hubieran inventado la vivienda incremental. Jamás hemos dicho que hemos inventado la vivienda incremental, lo que nos dimos cuenta antes la escasez de recurso, lo que había que hacer era contestar de manera incremental que no es poco merito porque ya llevamos 40 años, que era obvio. Oye si no tienes dinero deja que la gente termine, no se había hecho en 40 años. O sea, eso que puede ser tan tonto como tengo sed, bueno toma agua. No es un invento tomar agua pero, sin embargo la gente no venía tomando agua, estaba tratando de sacarle no sé.

Br: El incremento que naturalmente hacían en las casas ha sido siempre un aporte negativo

AA: Y ahí es donde está el problema de diseño.

BR: Pero es que una casa es distinta que un automóvil

AA: Claro, a mí me parecería en ese sentido que la incrementalidad, si bien no es un invento también no es menos cierto que no fue poco el mérito de saber que eso era lo que había que aplicar cuando no tienes recursos suficientes, por obvio que sea, llevábamos décadas sin aplicarlo.

BR: Como decías, tú hace poco como un ingeniero va ver como hace la gente cuando no tiene dinero teniendo casas pequeñas, después va creciendo y va aumentando la casa. Eso es lo obvio.

AA: Claro, la incrementalidad no es un invento pero a ver dicho que frente a la escasez, hay que contestar con la incrementalidad. Es como si hubieras inventado, no sé la rueda, lo único que tenías que decir si tienes que transportar cargar, póngale ruedas. La rueda ya existe pero no me preguntes porque ya llevamos tanto tiempo sin ponerle ruedas a la carga, seguíamos arrastrándola con fricción. En vivienda pasaba algo equivalente. En cualquier caso, lo que si nosotros hicimos...

BR: Pero sigue habiendo mucha desconfianza.

AA: Lo que nosotros si hicimos fue decir que si la incrementalidad es lo que tiene sentido hacer cuando no hay recursos suficiente, que el diseño permita que el crecimiento sea gracias a él y no ocurra de hecho a pesar de él. Porque no solamente decir: oye, no hay dinero suficiente hagamos el incremental, era algo que no se venía haciendo.

Una vez que lo decías y eso yo no podía mirar de los 60 en adelante. La incrementalidad ocurría no gracias a los diseño sino de hecho. No era porque el diseño era de determinada manera que las familias entonces crecían. ¿Habían unos diseños, decía aquí tiene espacio crezca, cómo? Como pueda pero no estaba en el diseño, facilitar, orientar, direccionar ese proceso de auto construcción. La mayoría de las veces no estaba ahí, fue ponerle diseño a la incrementalidad. Pero el verdadero cambio diría yo, la cosa realmente nueva fue redefinir calidad como una vivienda capaz de aumentar de valor en el tiempo y no como una vivienda más grande o mejor construida. Eso diría yo que es el cambio pero así brutal De todo punto, es que tiene una cantidad de consecuencia gigantesca.

BR: ¿No has sentido que ha tenido una receptividad mayor en el ámbito social, político, económico que en ámbito arquitectónico?

AA: De todas maneras, de todas maneras, la arquitectura yo creo que no ha tenido ni una receptividad.

BR: La arquitectura siempre tiene una desconfianza muy grande en este tema porque es dejar la incógnita, de dejar a alguien terminar una cosa que tú has hecho.

AA: eso podría con respeto a la incrementalidad, yo lo podría entender, la necesidad de control artístico sobre la obra. Si tú entiendes que la obra es arte probablemente es un problema.

BR: Un arquitecto siempre tiene esta hándicap de ser autor. Puede ser un hándicap como cuándo estas a trabajar en un tema que unas de las formulas es no saber lo que va pasar en 10 años porque esta casa en 10 años puede crecer o no crecer. Es una desconfianza.

AA: Pero esa es menos grave que la no receptividad de la Arquitectura. La que me parece realmente grave es esta otra que esta fuera de la Arquitectura. Que esa tienes que entenderla como ciudadano, no como arquitecto. Cuando nosotros o cualquiera de nosotros mismo la profesión que tenga, se compra una casa espera que esa casa aumente de valor en el tiempo.

BR: Si, pero cuando diseñas o estas diseñado tu creas los límites de libertad que cada familia va tener para crecer su casa. ¿No? Y esa metodología como lo limitas, que reglas le das, ¿le das como un manual de instrucciones?

AA: ¿La que realmente funciona?, la ley del mínimo esfuerzo.

BR: Claro

AA: Si no diseñas con la ley del mínimo esfuerzo, no va ocurrir.

BR: Porque tiene que ser hecha y no por construcción.

AA: Porque la autoconstrucción naturalmente va buscar la distancia más corta entre dos puntos. Yo tengo que haber diseñado con el criterio de ponerme en el lugar, si yo tuviera en el problema de salvar una luz ¿cuál es la luz más corta? Perpendicular a las caras.

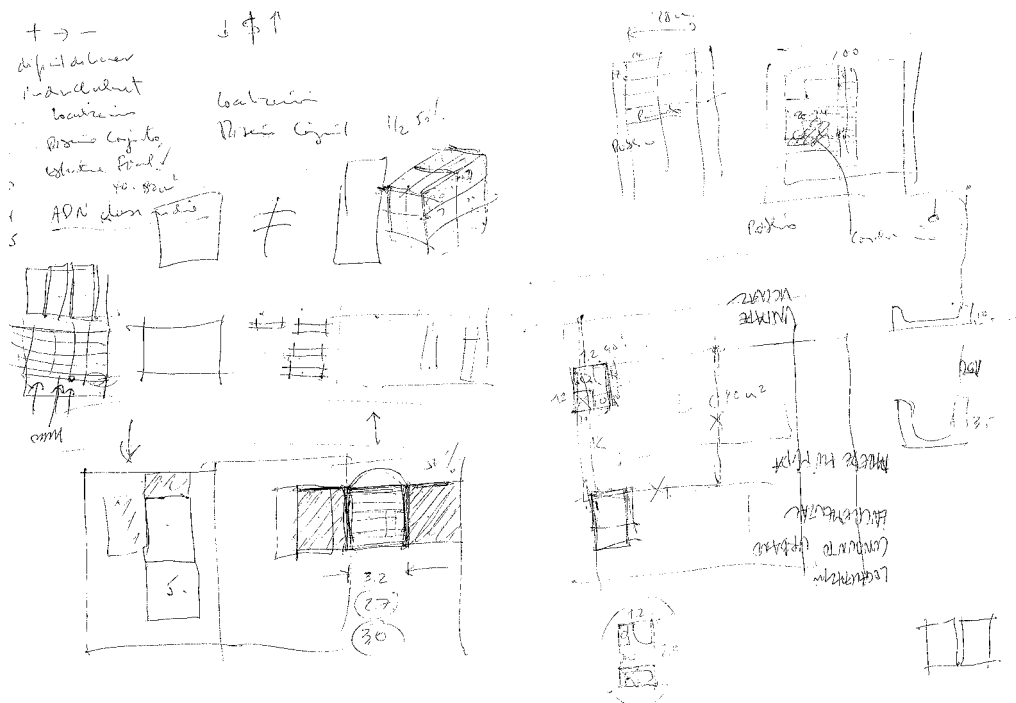
BR: Pero ha sido una herramienta de proyecto.

AA: Es una herramienta interna nuestra y yo la sé en la práctica es la misma. Ese es mi hilo conductor para una realidad. No tengo porque declararlo, no hace falta declararlo porque sé que va ocurrir. Había un manual y todo lo que se pudiera pero ese manual, la gente lo recibe y dice si no sé, no sé. En el fondo, el tipo no se atreve a decirte que no sabe leer ni escribir, o sea le da vergüenza que no sabe leer ni escribir y te va decir, si , si entiendo.

Va llegar a la casa y va botar el plano si no sabe leer el plano. Entonces yo lo que tengo que hacer es entender que ese tipo puede no saber leer ni escribir, es cierto pero tiene una inteligencia practica que va ser mucho más relevante al momento de autoconstruir que saber leer o escribir, en un sentido más educacional, más clásica. Ese tipo sabe, ve un muro acá y sabe cómo cubrir esa luz de la manera más eficiente posible, lo ha hecho toda la vida.

Y esa ley del mínimo esfuerzo es la que yo tengo que seguir en mis diseños. Es una ley no escrita de cómo lo hacemos simples. Elemental.

Br: En este tipo de proyecto es muy evidente la posibilidad de crecimiento es muy limitada.



AA: No es por razón ideológica. Si esto es un lote y esta es la calle y yo pongo una casa aquí como la hemos visto miles de veces, Cuando el tipo quiere hacer una habitación, aquí tiene que construir 5 caras de las 6 que tiene un recinto. Cuando yo pongo esta vivienda aquí y esta vivienda acá y espero que el tipo construya aquí, tiene que hacer 3 caras de las 6. Finalmente es una operación económica, o sea, esto la posición de esto y esto la hace más simples a este tipo cuando la construya y entonces no es por una voluntad de control es porque yo sé que con el diseño inicial, le hago más simple la vida al tipo en el momento de construir.

BR: El crecimiento ha sido dato para la respuesta

AA: Sabiendo que al tipo le puede costar 5 construir si yo puedo hacer que le cueste 3 con mi operación de diseño inicial. Yo hago todo lo que haga falta para que al tipo le cueste 3 y no 5. Como consecuencia de eso, lo más probable que el tipo y eso es lo que digo como ley de mínimo esfuerzo. La manera más eficiente de ir desde este muro a este muro es trazar esa línea recta. Hacer una cosa así es más complejo. Puede hacerlo si quiere, pero lo más probable es que el mismo viendo lo que le va a costar haciendo esto, diga a lo mejor la próxima vez. Ahora así, acá, envigado y ya está. Ahora donde están las decisiones de diseño, el tamaño del vacío, el tamaño del aire, que en estricto rigor no te cuesta, algo cuesta pero en estricto rigor no cuesta. Nosotros veíamos cantidad de proyectos de vivienda que ese tamaño del vacío tenía 3,2 o 2,7 y que esta analizado en el libro. 3,2 y nosotros dábamos 3 metros, 3,2 metros significa que la madera que te venden en Chile, no alcanza a llegar de aquí, acá porque la venden en 3 metros. Los 20 cm que faltan tienen que unir dos pedazos de madera, o sea, la cantidad de plata que significa 20 cm más, no menos más.

Bueno para que la gente crezca y tenga más espacio bueno esos 20 cm que en principio con la mayor intención del mundo, le pueda estar ayudando para que su ampliación sea grande, al tipo lo van a obligar a comprar mucho más material con una operación mucho más compleja. 2,7 que para empezar significa perder 3 cm por cada tabla que no tendría por qué perderlo significa que cuando yo a esta pieza le pongo un closet y le coloco una cama de 2 m, no puedo circular y en 3 metros puedo circular. Este tipo de precisión de 30 cm más o 30 cm menos para definir el tamaño de la nada que hay entre la unidad que entregas y que no entregas es diseño. Y eso también me refiero a la ley del mínimo esfuerzo. En Chile, los perfiles de acero se venden en 6 metros, si yo corto el perfil a la mitad tengo la viga de borde y tengo la viga de borde. En 2,70 perdería esto de acero, que el peso en Kg es plata que este tipo le cuesta un mes ahorrar y si lo hago de 3,2 corto en 3,2 y el próximo no me alcanza para comprar otro perfil.

BR: Para este tipo de decisiones hay que tener mucha conciencia de lo que es la realidad de todos los días y por eso te decía hacia un rato que no es importante la tecnología.

AA: No

BR: Se puede hacer en acero, en madera o con lo que sea. Lo que es importante la metodología como se va hacer. La ley del mínimo esfuerzo del crecimiento.

AA: Claro, si uno empieza a ir hacia atrás que importa aquí. Importa que uno tenga claridad que el tamaño del vacío le pueda hacer más fácil o más difícil, más caro o menos caro. Por lo mismo más rápido o más lento el proceso de pasar de una vivienda social a una vivienda de clase media, porque la diferencia que hay entre esto y esto es que esto es casa de pobre, esto de aquí es una casa de clase media.

Si las operaciones de diseño que yo pongo en juego hacen que sea más rápido, más barato y simples pasar de pobre a clase media. Creo que estamos teniendo consecuencias sobre un problema humano masivo. Ahora el tamaño de ese vacío de aquí va permitir que además con lo que yo entrego, lo más probable cuando este tipo crece va crecer por aquí, va crecer por acá. El conjunto urbano, el valor de ese conjunto urbano, probablemente va estar más abajo y este de aquí que tiene un 50% de frente urbano garantizado va ser que el proceso de autoconstrucción funcione como costumización o personalización en vez que deterioro. El valor de esta vivienda se va ir hacia arriba.

Si yo sé, que dado el tamaño y la posición de esto en el lote puedo garantizar que el valor del barrio se vaya hacia arriba o hacia abajo, lo que estoy haciendo es que el patrimonio de esa familia, que es esa vivienda que en Chile se entregan propiedad y tú transforma en propietario de la vivienda no es renta protegida. El Estado te traspasa a ti fondos públicos que se transforma en un patrimonio familiar. Si eso aumenta su valor en el tiempo, es una herramienta económica con que esa familia podría pedir un crédito, por ejemplo para tener un pequeño negocio, para comprar un auto y hacerlo funcionar como taxi, para comprar herramientas si es que el tipo es un maestro de construcción.

Finalmente 3, 20 m o 3 m hace la diferencia que tu dejes o no dejes de ser pobre, o sea, uno podría decir en 3, 2 m o en 2,8m yo sigo siendo pobre, en 3 m puedo salir de la pobreza. Si yo caricaturizo de nuevo con decisiones de diseño. Yo una vez vi en una conferencia en España que partía con una diapositiva que decía que: "el cuadrado es más eficiente para superar la pobreza que el rectángulo". Tiene una componente de forma y tiene una consecuencia

BR: Y eso también... en diseño urbano

AA: Y eso era en un caso específico con problemas de diseño, que con un cuadrado yo podía llenar una determinada superficie de manera más eficiente que con un rectángulo, aun cuando el rectángulo es convencionalmente más eficiente en la manera de colocar lotes a lo largo de una calle porque tiene menos frente servido con más infraestructura.

El cuadrado de ese punto de vista convencional es más eficiente pero dado este problema que nosotros teníamos en Iquique con una cantidad de aristas más que la normal en el lote. El cuadrado me permitía colocar más unidades de vivienda y al colocar más unidades de vivienda por lo tanto tienen mayor densidad y yo tenía más dinero de subsidios disponibles para la compra comercial del suelo. Lo que me hacía posible quedarme en el centro de Iquique en vez de tener que irme para la periferia y eso significa que las familias conservaban el trabajo, por ejemplo en vez de perder el trabajo, en vez de gastar plata en transporte se la podían ahorrar porque conseguían moverse a pie. Y eso ocurría con una forma, con el cuadrado ocurría con el rectángulo no ocurría.

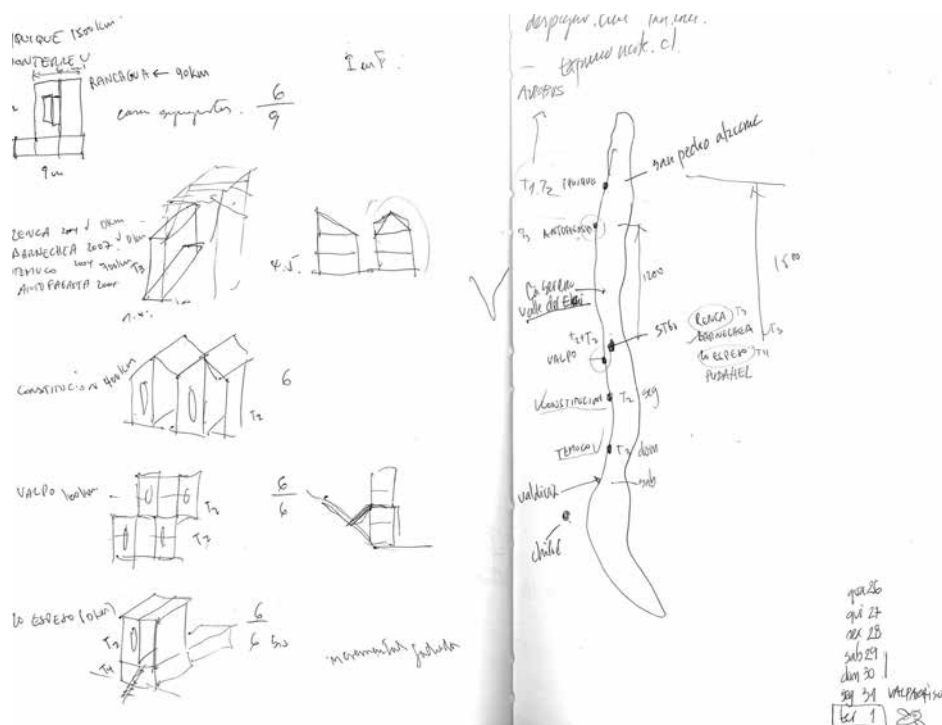
Entonces, la cuestión del control no nos importa, nos importa más que hay ciertas leyes de la forma que tiene consecuencias a las tres escalas.

BR: a la escala del núcleo urbano.

AA: Que pasa en vivienda social, especialmente es muy difícil medir. Déjame decirlo de otra manera.

Si tú tienes dos proyectos de vivienda y uno entrega casa de 40 m² y esté entrega casa de 42 m². Dicen, mira esta casa es mejor que esta porque logro por alguna razón, porque fue más eficiente con los materiales porque consiguió precios más baratos, lo que haya sido me da igual, logro hacer una casa 2 metros más grande. Uno tiende a comparar o medir calidad asociado al tamaño o a la cantidad de terminaciones. Esta casa tiene pavimento. Esta casa no tiene pavimento y esta casa si tiene pavimento. Tiene más, este le puso cerámica al piso, este no le puso cerámica al piso, es mejor la que tiene cerámica.

Esa noción para medir calidad está en el ámbito de lo que puede hacer por su cuenta pero no responde a ninguna de estas cinco categorías de diseño que tú no puedes hacer por tu cuenta. Por lo tanto la valorización de la casa, que la casa tenga capacidad de aumentar de valor en el tiempo para nosotros es un patrón de medida muchísimo más importante que el tamaño de la vivienda. Ese diría yo es el cambio más fundamental que esta vivienda va a aumentar de valor, en 5 años más va a valer el doble o no. Si eso no ocurre para nosotros, eso es lo verdaderamente disruptivo de nuestro proyecto. Que hayamos nosotros redefinido la noción de calidad, que haya instrumentos de diseño que permitan garantizar que esa vivienda aumente o no de valor en el tiempo. Porque lejos lo que más influye o no en la valoración de una casa pero al mismo tiempo, eso que tú no puedes nunca modificar por tu cuenta es la localización, entonces las cinco condiciones de diseño: localización, diseño del conjunto, estructura para el tamaño final de la casa, ADN de clase media y que lo que se me queda...la posición estratégica de los núcleos húmedos de las instalaciones: baño, cocina, escalera.



LOCALIZACIÓN, está más o menos claro, no lo puedes cambiar por cuenta propia y es lo que más influye, o sea, si yo te pusiera aquí. Aquí estamos tratando de poner de más a menos difícil de hacer individualmente. Aquí tienes una categoría y acá tienes aumento de valor, hacia arriba o hacia abajo. Las categorías que están aquí: un, dos, tres, cuatro y cinco coincidió que el listado de prioridades que es más difícil de hacer individualmente es exactamente el mismo listado que permite aumentar la valorización o no, en el tiempo.

La localización, no lo puedes cambiar por cuenta propia, lejos es lo menos puedes modificar y es lo que más influye en la valorización o no. Mal localizado el precio de tu vivienda se va ir abajo y localización es lo que no puedes cambiar por cuenta propia.

DISEÑO DEL CONJUNTO, esto por lo general no lo puedes poner, ya que tu definiste las calles. Por ejemplo cual es la estrategia clásica en la periferia son como parte del lote, de manera individual los lotes tienen 7x14 o 9x18 pero el clásico, ahí, hay 200 mil unidades de viviendas en de Santiago, lotes de 7x14, que significa eso, que hay calles cada 28 metros. Calles cada 28 metros, una manzana normal en que vivimos nosotros acá tiene 100 metros. En la periferia de Santiago, las calles están cada 28 metros, donde probablemente hay menos autos o sea la necesidad de calle, donde menos se necesitan es mayor. Eso solamente es una ineficiencia porque además estas calles hay que pagarlas. En Chile, el subsidio tienen que pagar el suelo, construir la infraestructura y hacer la vivienda mientras más calles tienes, menos plata va ser la calle y menos plata te queda para suelos mejor localizados. Que hacíamos nosotros calles cada 100 metros. Todo el dinero que ahorrábamos en las calles nos permitía pagar suelos más caros o hacer mejores casas pero para esto nosotros teníamos una especie de espina central, para un mismo lote suponiendo que sean los mismos y hacíamos esta especie de condominio que introduce entre lo público y lo privado en la estructura urbana en la metrópolis. Aquí hay una estructura binaria o esta lo público de las calles. Esta lo público o lo privado. Hay uno u otro. Nosotros aquí entre lo público y lo privado del lote introducíamos un nivel intermedio de sucesión que es lo colectivo, surgiendo así el condominio.

Y el condominio en entornos sociales frágiles o la estructura extensiva que es súper importante porque es un nivel de sociabilidad natural que uno encuentra en las favelas. En la familia son mama, papa, hijo es con tíos, con abuelos. Hay una red social que es muy relevante cuando el nivel de ingreso es frágil y poco. Tú tiendes naturalmente a producir estos niveles de asociatividad mayor.

BR: En tu libro cuando dices que la cantidad de casas que cada uno de estos condominios debería ser, ha sido definida por la gente de ahí.

AA: Y la literatura después te dice más o menos lo mismo. El grupo humano con el que tú eres capaz de relacionarte, lo puedes tener neuronalmente en tu cerebro del orden de 150 personas. Es el tamaño de una empresa a partir del cual, se empieza a subdividir en otras empresas, es el tamaño de un batallón militar, es el tamaño de una tribu. No importa la cuestión científica pero lo que quiero decir que incluso hay literatura para eso, que finalmente dice que el tamaño del cerebro humano está dado por la cantidad de 150 personas y la relaciones entre ellas es el máximo que uno es capaz de tener en la cabeza. Tú puedes conocer a más de 150 personas pero no la relaciones entre ellas, no sé cuántos trillos. La relación entre 150 personas que es un grupo social, es el tamaño máximo a partir del cual luego comienza otra unidad antropológica, puedo decir, algo así. Llevado a la práctica, este es el tamaño máximo en que el acuerdo social puede ser mantenido. No vamos estacionar autos aquí...

BR: La unidad vecinal.

AA: La unidad vecinal hay un tamaño máximo en que ese acuerdo puede ser mantenido, después de eso: ¿quién estaciono el auto ahí?, “ah mira lo no sé”, “no lo conozco”, “no lo he visto nunca”. No tienes como hacerlo responsable desde un punto de vista social. No solamente la densidad de calle, sino el hecho que existe entre lo público y lo privado un nivel de asociatividad que es relevante en entorno social frágil pero que además aquel en que el acuerdo social puede ser mantenido en el tiempo.

La influencia sobre la valorización o no sobre este tipo de cuestiones, es fundamental. Vamos a dejar o no que cada uno haga lo que quiera con su fachada. Aquí tenemos un reglamento de copropiedad, ese acuerdo social puede ser mantenido si esto no tiene más de 20, 24 familias. Si hace 100 cualquier acuerdo desaparece y tiene consecuencias sobre la valorización pero también es algo que no puede modificar, una vez que no lo hiciste el día 1.

ESTRUCTURA DEL ESTADO FINAL: no para los 40 metros iniciales sino para los 80 finales...eso estará en la clase media, eso requiere ingenieros, es algo técnicamente complejo de hacer. Si no lo hiciste el día uno, la probabilidad que dos vecinos se pongan de acuerdo. Muro medianero como corresponde. En Chile tiene que resistir un sismo grado 9, la probabilidad de uno autoconstrucción, haga una estructura que resista 9 grados de la escala de Richter, es cero se va caer, va ser frágil, o se va incendiar.

Eso es algo que yo sé que tengo que poder hacer y que tiene enormes consecuencias. Por ejemplo si voy al banco a pedir un crédito, si tú miras la papeleta con que el banco, tasa tu propiedad, el punto 1 ¿estructura sólida? Si tú contestas: “No”. Tú parte en la valorización de propiedad, va inmediatamente para el escalón de abajo, si contestas “SI” y es lo que uno podría contestar en la medida que tu pagaste eso con plata pública. Después la casa podrá valer un poco más o un poco menos, dependiendo de las otras condiciones anteriores.

Este tipo de cuestiones tiene consecuente valorización, pero así de objetiva en el formulario de catastro de la municipalidad o en el banco pero además este es el tipo de cuestiones que no vas a poder hacer por tu cuenta

ADN DE CLASE MEDIA: En el caso del baño, por ejemplo. El baño típico de vivienda social cuando tienes vivienda de 40 m², el baño que trata de hacer es el más chico posible porque tienes que colocar living, comedor, dormitorio.

El baño clásico en vivienda social mide 1,2x1,2 y sale de tener un receptáculo de ducha de 70x70. Luego le colocas aquí el “wáter” (sanitas) y luego está aquí el lavamanos, el lavamanos mide 50 y la puerta tiene 70. Ese es el baño más económico que puedes hacer que cuando tú lo miras dentro de una planta de 40 m², dices: “pero bueno en verdad que se la va hacer, no queda otra”

Si tú crees que la gente porque estamos en vivienda incremental, realmente va llegar a 80 m², que es donde en general los procesos de crecimiento se estabilizan y tú dibujas una casa de 80 m², haz el ejercicio mental de no mirar esta línea, mira la relación de ese baño con 80 m². Por lo que queda obsoleto el día 1, o sea el tipo empezó hacer autoconstrucción y ese baño ya no está en el ADN de clase media que esta casa va llegar a tener algún día.

BR: Además el baño la cocina, es la primera cosa que uno no cambia cuando una va a una casa.

AA: Pero además esto es difícil de cambiar, pero tiene otras cuestiones. Vamos para la casa de 40 m², la calle está aquí, este es mi lote, con esto. Yo tengo que hacer la menor cantidad de matrices para conectar ese baño a la red pública y en esta vivienda social... bueno no queda otra. Cuando yo me voy a una vivienda de clase media, lo más probable que aquí tenga el living, el comedor, lo más probable es que aquí tenga la cocina y aquí atrás los dormitorios. Que tú tengas que atravesar el living y el comedor y tener el baño de la casa a la entrada, es el tipo de cuestiones que tu jamás aceptarías como clase media. Tú quieres que el baño esté cerca de los dormitorios, si tienes un niño enfermo y tú andando en pijama, no quieres ir a la puerta de tu casa al baño. Los baños están donde están las partes privadas de las casas, entonces ese baño en realidad debería estar por acá atrás. Eso significa hacer más matrices. ¿Que dejo de hacer para poder pagar esto que es más caro pero que individualmente es difícil de hacer?, siendo yo más específicamente.

Había unos estudios que decían que el 95% del conflicto entre vecinos sobre todo cuando construyes en altura viene de la filtración que hay de un baño de un piso al otro porque en un receptáculo de ducha que es como así, 10 cm. Que tú te duches y no inundes todo el baño es prácticamente imposible, o sea no hay como hacerlo con 10 cm, o sea, es físicamente imposible, cuando tú tienes una tina, que tiene 35 cm, se acaba el conflicto de tomar una ducha e inundar el baño. Entonces que es lo que hacíamos nosotros dejábamos el mismo 1,2, donde tenemos el lavamanos y la puerta de 70, el *water* si no nos alcanzaba para la tina. Hacíamos la misma tina aquí pero esto es del tipo de cuestiones que apenas el tipo tenga plata puede llegar y cambiarlo por una tina porque es reemplazar este artefacto no le tienes que poner cañería, no tienes que cambiar matrices. Esto de aquí, es un baño que yo puedo tener en mi casa, es un baño de clase media, esto no. Entonces este es un baño que mide 1,2, mide 0,8 m² más, ¿que dejo de hacer para pagar por esto que técnicamente difícil que tiene ADN de clase media? y colocado aquí... Para pagar por esto, nosotros con la familia decíamos ok, esta casa no tiene pavimento, esta casa no tiene pintura. Esta casa no tiene dormitorio conformado porque hacer un dormitorio con tabiques que subdividen internamente es muchísimo más simples que ustedes estar

moviendo la posición del baño o teniendo que redistribuir las matrices. Entonces acordemos que para llegar a ese ADN de clase media, este tipo de operación tiene que ser hechas por mí y como el monto de dinero es fijo, algo tengo que dejar de hacer. Y ahí no solo entra lo de la incrementalidad, si yo para pagar por estas operaciones más complejas puedo dejar de hacer m^2 , está bien por m^2 es algo que una familia puede hacer por tu cuenta y si para pagar por esto de acá, tenemos que dejar de hacer algunas partidas. Bueno, las terminaciones en estricto rigor es algo que una familia pueden hacer por su cuenta y este es el tipo de prioridad que nosotros establecimos para hacernos cargo de la incrementalidad.

Y todas estas tienen consecuencias sobre la valorización, un baño así influye fuertemente, cuando viene de nuevo el banco a tasar tu propiedad mira el baño. Ah bueno esta es un baño con tina, que con eso quiere decir que es un baño de clase media. Esa casa vale más que aquella que tiene un baño de estos, al lado de la puerta de la casa. Entonces se dio naturalmente en que en este listado de prioridades de la incrementalidad por un lado, se cuida esa que parece en esta etapa del libro: “en vez de hacer una casa chica, hagamos la mitad de una casa buena”. Eso diría yo, es lo que sintetiza todo esto que te estoy describiendo aquí y en el entendido que la mitad de una casa buena, si algo va tener como calidad es que va aumentar de valor en el tiempo. Y si aumenta su valor en el tiempo, es una herramienta económica que la familia tiene pero además es un signo de que esa familia está haciendo algo que le ha hecho abandonar su situación de pobreza. Si aumenta valor en el tiempo lo más probable es que pasaron de la situación de subsistencia porque han podido mantener esa casa, lo que quiere decir que probablemente conservaron el trabajo, es probable que estén en un barrio, que en vez de gastarse el dinero en transporte, probablemente se lo pueden estar gastando en ahorro que van a ir a dar al mejoramiento de la vivienda. La valorización no solamente, no es solo deseable por sí mismo como una herramienta económica. Es un reflejo de que esa familia está siendo cada vez menos pobre.

Y como consecuencia de eso, ahora entramos finalmente en la arquitectura. Claro, esto tiene consecuencias sobre la prefabricación que son gigantesca porque la crítica histórica de la vivienda social, es que por entrar en costos, tendía a repetir, a *celerizar* y a una cierta monotonía. Que cuando tú estas tratando de hacer toda la casa.....

BR: Nosotros es el truco de hacer la monotonía en las bases y después...

AA: Es que tú cuando haces la mitad de una casa, no te importa la monotonía, al revés, ojala sea muy monótono porque mientras más monótono, mas estás haciendo ese especie de silencio entre una parte que no sabes cómo va ser. Mientras más monótono sea más hace de contraparte intervenciones individuales que son una incógnita absoluta.

BR: Si, por eso me parece a mí, en este tipo de decisiones que en proyecto normal de arquitectura, bueno normal, que no tenga tantas limitaciones de costos como tiene que tener una vivienda social, es muy importante tener esta visión integrada de todas las disciplinas que intervienen en el proyecto del edificio.

AA: Claro

BR: Mas que la arquitectura, si está bien o no, que baño en la puerta de entrada es el costo de esto, pues me parece más importante y lo estoy intentando hacer, esta propuesta metodológica

en que cada decisión de cada disciplina, de ingenieros de aguas, de ingeniero civil de los varios puede influir en el proyecto.

AA: ¿Quien es tu público, a quien le estas escribiendo esto?

BR: Bueno esto lo estoy escribiendo para mi tesis de doctorado.

AA: Pero, bueno yo sé, pero en tu cabeza, cuando tú vas escribiendo tu tesis.

BR: A los proyectistas, quiero convencer a los proyectistas, que es posible hacer.

AA: Yo creo que a los proyectistas no le va importar, no le influye nada. Siendo súper crudo porque me voy a poner yo en el lugar de ellos. Es exactamente lo mismo, hace poco me toco ir a RIO +20, de sustentabilidad que las Naciones Unidas. Se quería elabora un documento, un protocolo para ciudad sustentable, como una especie de metodología para hacer la ciudad sustentable, yo estaba en el panel de expertos, que tenían que hacer recomendaciones. Llego un momento en que yo dije, a ver yo estoy haciendo ahora la ciudad de constitución y la ciudad de Calama, si a mí me llega este documento de Naciones Unidas, que hay que hacer más ciudades sustentables ¿me va influir en algo, en lo que yo estoy diseñado en Calama? Probablemente cero, sin embargo, si a mí me llegaran 30 ejemplos de ciudades, como hice este lugar, lo hice con mucho dinero o poco, uno tiene que poner las vara muy alta para que tu ambición sea alta, casos cercanos a ti para que tú digas, Ah, a mi nivel de restricción también se puede hacer algo así.

A mí me parece que en la medida que hay ejemplos, es mucho más influyente que un protocolo. El protocolo, si yo me tuviera que leer un protocolo de vivienda. Yo mismo haciendo vivienda si me tengo que leer un protocolo probablemente no hubiera hecho nada.

BR: En mi tesis, la parte de la propuesta metodológica, de la tareas es lo más pequeño.

AA: Yo lo que creo es que hay que dar en la propuesta, ejemplos, a mí me suena y eso probablemente sea antiacadémica hay una colección de ejemplos concretos a partir del cual tú haces una reflexión. Por ejemplo: está aquí de los baños. Un baño de tanto por tanto tiene esta operación. Tomemos esta operación como ejemplo. Lo más probable es que yo como proyectista: mira movieron el baño acá, en vez de ser un baño cuadrado, es un baño alargado donde puede haber tina porque las consecuencias de hacer esto, son todas estas. Tiene consecuencias económicas, sociales, políticas, etc. pero claro tiene una restricción económica. ¿De dónde saco el dinero para hacerlo? Si describo esa situación y como esa, está la situación del baño ¿Cale o la tina?, ¿calentador de agua o tina?, no alcanza para los dos pero uno tiene consecuencia aquí y otro tienes consecuencias acá. ¿Consecuencias sobre el conjunto urbano? ¿Calles y lotes? ¿Calles y lotes colectivos?

Si uno desglosara en un conjunto de operaciones, acciones concretas, me parece que puede ser más útil. Para los que tienen el problema de diseñar, que el tipo de una inmobiliaria, en una constructora, construyendo allá en Santiago Sur, le influya algo. Le voy a decir a su jefe, ¿porque no mudamos el baño de aquí, acá? Mira lo que parece acá, podíamos pagarlos si es que nosotros no hacemos no sé qué cosa y logramos explicar que aquí hay beneficio que es mucho mayor. Yo creo que uno tiene que apuntarle, primero no a lo que están convencidos, si no a los que no están convencidos, porque esos tipos son los que funcionan más bien por el ejemplo, que por el protocolo.

BR: Yo en la tesis lo que tengo desarrollado es la primera parte que es la mayor de todas, tengo unos pares (bastantes) de ejemplos: desde Frank Lloyd Wright, Le Cobusier, tuyos, , en que enseño y le muestro la “formula” como lo ha hecho.

AA: ¿Lo que es bueno y lo que es malo?

BR: ¿Cómo?

AA: ¿Dices ahí porque es bueno y porque es malo?

BR: No, le digo como han hecho el núcleo urbano, como han hecho la unidad de vecinos, como crece la casa y como lo construyen.

AA: Yo creo que debería hacerse el esfuerzo y decir lo que es bueno y lo que es malo.

BR: pero yo no puedo decir lo que es bueno y lo que es malo.

AA: ¿porque no?

BR: porque tengo que definir lo que es bueno y lo que es malo.

AA: Para que sea útil, que alguien me diga, mira a la derecha, lo que es paralelo, lo que se perdió fue no sé tal cosa. Perdió esto o gano esto otro.

BR: Por ejemplo en Usonian House, Frank Lloyd Wright, no tenía mucho el problema de dinero, pero Siza al hacer São Vitor no Porto, tenía el problema del dinero y del espacio. El bueno y el malo pueden ser distintos. Lo que quiero que entienda con la tesis es como hicieron esto ¿Cuál ha sido la forma? Que tuvieron que escoger en cada determinado punto del proceso de proyecto, para elegir este camino y no este.

AA: Bueno para hacerlo menos polémico, ni que es bueno y lo que es malo. ¿Cuáles son las lecciones? ¿Que se aprende con esto? ¿Qué puede el lector aprender de esto? Mira con Frank Lloyd Wright al haberlo hecho así, este es el logro, esto es lo que uno aprende. ¿En Siza, que lección saque? Bueno, es hacer el esfuerzo de sacarle, una lección más que un protocolo. Lo que tienes es una metodología.

BR: Al final lo que tengo es como una tabla, que dice Frank Lloyd Wright, ha crecido hacia arriba. Este ha crecido hacia abajo y la unidad de vecinos es hecho así y el núcleo urbano es hecho de esta forma. Se puede comparar, si puedes leer y puedes decir me interesa más este de Frank Lloyd Wright, lo voy a ver. Esta es la primera fase, la segunda fase tengo las varias metodologías de trabajo, *la teoría de soportes de SAR, el open building* y lo estado desarrollando ahora y lo que intentado hacer con lo tuyo y aquí se dice que tareas y que pasos debe dar cada uno...

AA: Pero por ejemplo, habrá un soporte, habrá quién lo conocía, que en general es una estructura de soporte lineal, donde hay vigas y pilares. Nosotros tuvimos estudiantes que venían a los talleres, cuando decíamos estructura por el tamaño final, entonces hacían esta estructura, abrían las vigas y los pilares y después cada persona ponía muros, techos, suelos, fachadas, medianero, lo que fuera.

El problema con este tipo de lecciones que nos podían decir, cuando uno tiene una estructura unos pueden decir bueno cumplí, estructura por el tamaño final, aquí está, cumplido. Cuando

es de líneas es mucho menos restrictivo y por lo tanto mucho menos definidor del frente urbano, si yo hago mi conjunto, todo este conjunto solo de las líneas, el relleno de acá dentro va ser cualquier cosa, por lo tanto frente la opción si es económicamente equivalente hacer una estructura de pilar y viga y hacer una de muro, es preferible la de muro porque define más el frente urbano que la de viga. Y al definir más el frente urbano, la primera mitad de la casa, ese 50 % inicial más monótono hace de contraparte a este de acá.

Entonces me parece que habría que hacer un esfuerzo como del tipo que tiene la parte del proyecto que uno le diga, si usted está evaluando un sistema constructivo de ladrillo y uno de acero, si le cuesta lo mismo y se demora lo mismo, opte por el de muro porque va definir más el frente urbano y eso tiene mayor probabilidad de cuidar el valor futuro de la vivienda que uno solo de líneas porque el solo de líneas es demasiado poco restrictivo de respeta a la persona individual. Y finalmente desvaloriza al barrio porque si tú tienes, claro yo puedo desconocer...

BR: Es igual que en Grecia. En Grecia tienes torres de 20 pisos construidas solo con el hormigón con una o dos plantas ocupadas y claro después el barrio se queda....

AA: Después el barrio es un desastre, claro. Si yo puedo definir por medio de hacer muros más porcentaje del frente urbano aumenta mi probabilidad de que la intervención individual sea una personalización y no un deterioro.

BR: En esto de las tres escalas, la pregunta que le hago es: ¿Como es que se hace proyectos inacabados pero sin hacer daños al conjunto urbano?

AA: Garantizando este 50% por medio de muro, muro más que pilar y vigas, eso tiene consecuencias, creo de diseño que pueden ser útiles.

BR: Es esto que estoy intentado PARA Portugal como aquí seguro hay unas reglas, porque después no puedes hacer una casa que no está terminada, legalmente. Hay que cumplir un par de reglas para que puedas tener tu casa con tu certificado de habitabilidad.

En los años 70, ha hecho una compilación con el Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil (LNEC, Portugal), en que han conseguido para la habitación evolutiva, ajustar las leyes de construcción para que sea posible construirlo. Con la condición económica que tenemos ahora, no es posible una pareja joven tener casa. Los bancos daban dinero, ahora ya no dan. Y tampoco el estado tiene dinero para darte una casa a la vista.

AA: Por eso que este problema es tan universal porque no tiene que ver con los países pobres. En Londres yo tuve un semanario hace un par de años atrás, me acuerdo que había un tipo súper interesante que se llama "CAVE". Decían que en Londres hay que prohibir el mono local o el departamento de un dormitorio, o sea, de estudio o departamento de un dormitorio porque el deterioro urbano que esto produce es gigantesco. Ahora el problema del costo de los créditos y de hipotecario es tan alto que no podemos pagar tres dormitorios o incluso dos dormitorios. Por lo tanto en ese mercado la incrementalidad, vuelve a ser una solución aunque el "pound" (£) por m² es carísimo, sin embargo se replica el mismo problema que en países subdesarrollados por razones distintas del mercado financiero. Pero también ahí, la incrementalidad puede ser una solución para todo lo que es repartir en algún lado y luego al reducir el tamaño esa vivienda no lo acompañan el desarrollo familiar, personal, económico.

BR: *Open Buildings*, un movimiento del CIB, está sedado el MIT defienden eso. La habitación en los países nórdicos y en Japón ya tiene que tener como condición la habitación social en esos países pero tiene que ser incremental. Tiene en un libro muy interesante, con todas las metodologías para el Open Building, el edificio incremental, más edificio de oficinas que para la habitación. Por eso me ha despertado tanto la curiosidad del estudio.

AA: Open Buildings y lo están haciendo ahora todavía en la MIT?

BR: Si lo están haciendo ahora, es muy interesante lo que defiende porque el edificio en dos partes distintas, como tú haces: es una que es el soporte y otra es *infill*. La gente puede ir poniendo cosas adentro. Y tienen dos vertientes de investigación: una que trabaja más esta metodología de actuación, de gestión de proyecto y otra que es esa de ahorrar maquinas entre comillas para hacer ese *infill* para que después la gente pueda hacer como un segundo mercado del *infill* que vas poniendo dentro.

AA: Un IKEA.

BR: si, Un IKEA

AA: ¿Y qué tal? ¿Cuál es el nivel de desarrollo que eso tiene? ¿Es práctico, es teórico?

BR: En Holanda, por ejemplo este mercado entre gente, ya es real. La gente ya cambia de cocina, vas a un IKEA para poner una cocina nueva. En término de proyecto tiene dificultad porque tienes que prever desde el primer momento que haya la posibilidad de tener un baño, no puedes poner un baño donde quieras, y esa es la teoría de ellos, *Open Building*, de poner reglas.

AA: En principio eso debería funcionar porque en el extracto que nosotros trabajamos, en el contexto que nosotros trabajamos la estructura es el 70%, incluso el 80% del costo. Las terminaciones son marginales y en general en el primer mundo eso se invierte, 30% del costo de un edificio es la estructura y el 70% son las terminaciones. Por lo tanto, esto funciona en la medida que tú provees estructura en el estado final.

Cuando la estructura es el costo menor de la obra hay más probabilidades por lo tanto que tú puedas hacer estructura para el estado final porque lo realmente caro son las terminaciones. O sea que hace sentido. Es más difícil hacerlo acá donde las relaciones están invertidas que hacerlo en el primer mundo, por costos. Si eso funciona aquí con mayor razón tiene que funcionar allá. El punto es claro, que tienes en la normativa, te dicen pero bueno aquí es distinto la autoconstrucción. El principio en el primer mundo la teoría, la cultura del "*do it yourself*" debería serlo más fácil que acá.

BR: En Japón, por ejemplo, donde está la mayor investigación.

AA: ¿Y porque le dices investigación y no practica, porque no es un negocio?

BR: Empieza a ser.

AA: No es todavía, ¿cuándo empezó?

BR: Empezó en los años 80

AA: Ah, ¿se ha demorado?

BR: Si, y solo ahora se empieza a construir. Ahora unos 10 años. Casi ahora.

Una pareja japonesa primero se va a un apartamento chiquito en el centro de la ciudad cerca del sitio donde trabaja, si tienen un hijo se van más lejos del centro de la ciudad para darle mejores condiciones de vida al niño y cuando el niño es más viejo va para fuera, para tener una tercera edad más descansada. Entonces lo que ellos abogan es hacer una cosa en el medio que pueda crecer o disminuir para que no tengas que comprar tres veces la misma cosa. Es muy interesante. Y otra cosa que quería hacer, en la tesis era que tu proyecto fuera el caso de estudio para este abordaje de las tres escalas. Para entender cuál es el modulo, analizarlo no solo geométricamente como también en términos constructivos, después ver como se ha aplicado en cada contexto urbano, cual sido la fórmula de aplicación en cada contexto urbano y las formas de construcción de esta unidad de vecinos. Quería enseñar como en Elemental han hecho, en el cual muestra la formula base, la casa Elemental como crece, como he hecho aquí con estos, como se adapta en cada contexto urbano y como se construye.

BR: Ya me has respondido de los equipos multidisciplinarios que no han sido equipos de proyectos multidisciplinarios pero las respuestas sí que eran multidisciplinarios.

AA: Porque aceptamos que cada tipo que tenía algo que decir en el proyecto fuera un interlocutor válido.

BR: casi funcionaba con un equipo

AA: Claro, pero era para construir la pregunta. O sea, en vez de uno decir, le voy a decir dos ejemplos concretos: en vez de decirle: al ministro, o al político, mira no puedes tenerlo todos, si quieres casa más grande tiene que estar dispuesta hacer *slab* de plástico reciclado. Y si tiene problema en explicarle a las familias porque le está entregando una casa de plástico... problema suyo. En vez de hacer eso, nosotros aceptamos, que esa es una parte de la pregunta. Ok, entonces, plástico reciclado no es una alternativa.

En ese sentido es un equipo multidisciplinario porque si nosotros hubiéramos conformado ese equipo, el experto en política nos hubiera dicho, ojo porque que aquí esto puede ser un problema, en vez de mirarlo como que es un problema del político que lo explique, que haga su trabajo. Nosotros decíamos, ok, es una restricción del problema o que la familia...

BR: Como la respuesta tiene que ser eficaz y rápida, es obvio, que tienes que tener las máximas preguntas del diablo, como se puede decir en cada decisión que haces. Dices, doy este paso si hago el baño aquí, el tipo de la ingeniería civil de las aguas, me va decir pues no porque el ancho de la instalación va ser mayor.

AA: Claro, pero entonces yo tengo un problema político de valorización. El tipo del banco tiene que poder decirle al ingeniero y yo hago de interlocutor, yo era quien administraba esa información, o sea, lo que pasa que si yo no hago esto y esa casa se desvaloriza, el banco no va querer participar de este negocio. Suponiendo que fuera el caso que nosotros hubiéramos tenido un banco. Eso era lo que nosotros hacíamos en la multidisciplinariedad. Era aceptar como una restricción las distintas entradas que quien tenía el proyecto.

En la vivienda social es muy amplio porque hay muchas gentes que tiene algo que decir y sobre todo en que teniendo que dar una respuesta rápida y económica, nunca la respuesta tiene que reducir la complejidad del problema. Porque cuando tienes que dar una respuesta rápida y económica pudiera decir, no puedo hacer todo la componente política fuera, la componente social, la aprobación de la familia, fuera. O sea, no hay dinero suficiente van a tener que contentarse con esto. Y nosotros los que tratamos de hacer era vez de reducir era sintetizar. Viene esto del principio de no reducir la complejidad de la pregunta, o sea la respuesta tenía que diseñar y diseñar y diseñar hasta que lográramos dar una respuesta que sintetizara el problema inicial y no redujera el problema inicial y en general, lo que uno hace es reducir el problema inicial de arquitectura, tratar esas series de restricciones y hay algunas variables que no la va tomar, la componente social no, la componente estética fuera.

BR: Lo que yo estoy haciendo ahora en la tesis, es hacer unas hojas de cada tarea que tienes que hacer en el proyecto, como por ejemplo: La localización y decir el arquitecto que aporte tiene dar el ingeniero civil, que aporte tiene que dar el mecánico, el político, el social y después de toda esta tabla hecha tener solo un número, solo una ecuación porque en tal punto este es el problema. No sería viable, estudiar en cada punto, cada local de la ciudad, cual es la fórmula.

AA: Nosotros partimos haciendo eso y al rato nos pasaba que terminaba cayendo en una especie de surcos porque no son infinitas las posibilidades, o sea, cuándo estás hablando de 10 mil dólares. La cocina, por ejemplo o el baño, nosotros sabemos que hay dos tipologías.

BR: ¿Y esto lo hacías en todas las escalas, desde la escala urbana? Es un juego de matemática.

AA: Cuando tú lo radicalizas, entregas solo el **núcleo y lo separas 3m** de próximo. Esto no lo construyes, es nada, cero. Esto de aquí debe costar 2 mil dólares y todavía se puede construir en el medio como te parezca. Cuando uno quiere reducir el problema así en los rasgos más esenciales caes en este surco y si necesitas más densidad caes en este con propiedad superpuesta. Nosotros mismo, nos dimos cuenta en verdad todo lo que habíamos tenido que desarrollar tampoco era tan infinito.

BR: Si claro, tienes una ambientación para el proyecto.

AA: Pero tu punto de entrada, tu puedes tener una conversación, llega el tipo te encarga el proyecto y la tarde le puedes decir mira creo que tu proyecto puede ser más o menos va ser así. Cuándo tienes presión política o social, esa respuesta rápida, que de entrada diga...

BR: Por eso estoy yo haciendo esta propuesta metodológica para que los proyectistas, no pierdan tiempo haciendo de especialistas de habitaciones sociales.

AA: Eso es lo que me pone más nervioso que todos estos problemas sean tan simples. Si son tan simples porque no lo resolvemos. Hay es cuándo comienza la agenda más compleja es cuándo esto se choca con la realidad. Y la realidad tiene otras leyes que no son de la eficiencia, no es el conocimiento.

Hay quien gana con esto, pues si con esto gana la familia pero **¿no tiene poder lobby** suficiente? Porque el que tiene que ganar o es la política o el poder económico. Las verdaderas razones de esto son mucho más oscuras.

BR: Y es mejor no saberlas, o hacer de cuenta que no sabes.

AA: O tienes que ver como las vas a subvertir pero ese es el campo de juego. Y eso está todavía más lejos de la teoría de la academia. Pero me parece que todo es de sentido común, al final. Es bastante, hay que ser razonable en esto. Lo que pasa en el área de diseño, esto hay que poder traducirlo a diseño. Claro, o cuan fácil le hace el proceso de crecimiento. Y cuando el tipo tiene que crecer, tiene que crecer así, tiene que hacer un muro que no está en medianero. Todas sus cara y le sale 10 veces más de lo que normalmente le sale porque tiene que construir estructura, tiene que no sé qué, bueno eso no lo mide nadie, no es una razón para que lo que te sale aquí sea descartado. Sino que además responda a cómo va ser la próxima mitad de la casa. Y para esto debe a ver un acuerdo y una manera de medirlo objetiva.

BR: Y una manera de proyectar distinta de una habitación corriente.

AA: Hay maneras simples de hacerlo, por ejemplo nosotros como política pública lo que hemos dicho es cuándo un proyecto entra en el sistema público de inversión, que entregue el presupuesto de la próxima mitad. Dado el diseño que hiciste al principio, cuanto tú mismo (constructora) crees que a ti te costaría hacer la próxima mitad. Si tú tienes que construir la estructura, las terminaciones, cinco caras y no sé qué, tu presupuesto con tus mismos precios unitarios por partida, va ser tanto. Si tú diseñaste bien, la primera mitad en el sentido de que hiciste parte de las operaciones de la segunda, el costo que con tu misma planilla Excel sabes debería ser más bajo. Y yo Ministerio, debería premiar al tipo que con su regla de juego saca una segunda mitad de la casa más económica que la otra. Eso es fácil de hacer, o sea, como tú ingresas a una licitación pública, un proyecto que tiene todos los precios unitarios una estructura de viga con el mismo estándar que yo estoy comprando cuánto costaría si yo tuviera que hacer la segunda mitad y que compitan los precios de la segunda mitad.

Tiempo y plazos, en cualquier licitación pública, una constructora se gana una propuesta ofreciendo una cantidad de dinero por el cual cuesta construir y los días que se va a demorar. Eso ocurre para un puente, para una carretera, para un hospital o para una vivienda social. Ocupa ese mismo cuadro Excel y como es más difícil medir el diseño. Que yo mida precio y tiempo, si es más bajo, lo más probable que sea porque el diseño de la primera mitad estaba mejor hecho. Y yo premie a ese tipo porque lo más probable que el monto final de primera mitad más segunda mitad va ser más bajo. Claro, la primera mitad para que la segunda le cueste más barato probablemente va ser más cara, si solo hacemos competir las primeras mitades, el costo lo va pagar después cada familia. Pienso en lo que uno tendría que mirar en un contexto más global, es así de simples hacerlo, dame dos números con tus mismos criterios y yo después tengo que tener un acuerdo político que diga que voy a premiar al que salga más barato y más rápido hacer en estado final no en estado inicial.

Así de simples hacerlo pero eso de quien es, es así simples decirlo pero la constructora probablemente va mover un lobby político, y unos políticos que van a decir bueno si la constructora no me construyen toda estas cantidades de unidades al año voy a tener menos cintas que cortar. Y ahí es donde empieza el problema de verdad. Los incentivos no está colocado, nadie representa al ciudadano. El ciudadano no tiene poder de lobby. No está organizado para tener poder lobby.

Br: claro, o se escucha muy poco

AA: Bueno, en Chile había un poco más, por esta cosa de los estudiantes reclamando por la educación, ciudadanía que no quieren pleitos de energía. La ciudad como Calama, el pobre bloqueando el acceso a las minas, o sea, hay un poco más, ese descontento me parece.

BR: En Portugal, esto ha pasado en los años 70 pero eso se ha quedado ahí. Porque el movimiento sabes que se oído hablar se ha terminado ahí no ha pasado más de los años 70. Y ahora la gente se ha dado cuenta que al final no es tan europeo como los franceses o como los alemanes. No tienen dinero como ellos tienen y no pueden tener una casa, ahora se asiste gente que son profesores del colegios que tiene que ir a limpiar escaleras para poder pagar su casa porque se han quedado con una deuda tan grande que tiene que hacer otras cosas. Entonces estos problemas sociales, están con vergüenza a surgir otra vez. Con vergüenza porque la gente no quiere asumir que ha tenido una vida mucho mayor que en la realidad podía.

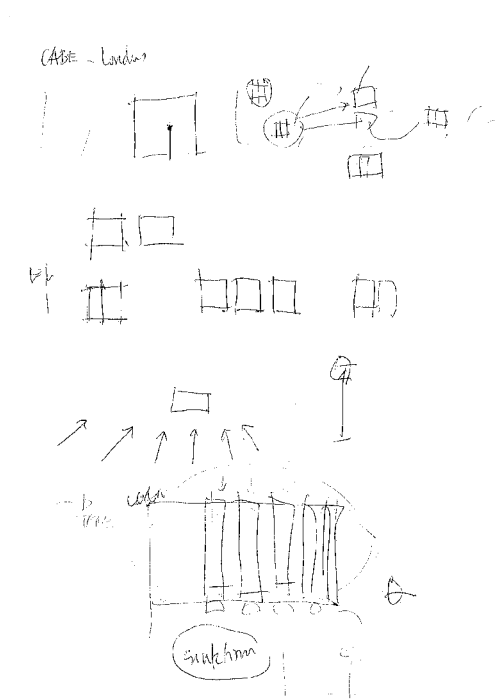
AA: Claro pero esa presión no canalizada y no coordinada no necesariamente produce un poder de *lobby* como lo producen otros grupos que han organizado esa fuerza de presión.

BR: Claro que no es rentable para una empresa en este tipo de casa una familia puede vivir toda la vida como se hacía en Japón y se puede construir tres casas para cada familia. Se construye menos se gana menos y la familia gasta menos.

AA: Estas son las direcciones en que estamos trabajando ahora en canalizar esa presión social, a producir esos saltos como cualitativos de cambio de nivel de ciudad. Finalmente tiene un problema de diseño.

BR: Tú conoces seguro el proyecto de Siza en el centro de Oporto, son unas barras así, blanco y rojo, que tiene las escaleras al segundo piso.

AA: Ah sí, sí, sí. Ese es el proyecto de los 70, sí, sí



BR: Si, en los años 70 se ha construido un poquito, el primer bloque, aquí tienes la línea del metro, aquí tienes la calle, son tres bloques con vuestro estudio y aquí había un espacio social que ahora hay una clínica dentaria, y aquí la calle antigua. Al inicio solo se ha construido esto. En 2001, cuándo Porto ha sido capital de la cultura, el presidente de ayuntamiento le ha dicho a Siza, para construir un edificio que sea una clave mundial como por ejemplo ha sido el Guggenheim en Bilbao. Y Siza le ha dicho, quiero que terminen la Bouça. Cuando todo estaba terminado la cooperativa le ha dichos a los hijos de la gente que vivía aquí, ¿si querían la casa? Comprada justo sin especulación, pues no ha habido ni una familia, ni un hijo que quería vivir aquí. Todos han querido vivir afuera porque tenían otro status tenían tres baños con comando centralizado, etc. Y ahora la gente que vive aquí son arquitectos, designer, artistas. Es increíble, la forma como la gente, lo ha cambiado. Bueno, esto hablando eso de Siza, la pregunta que te quería hacer es: ¿Cuál han sido los proyectos referencias tuyos? ¿SAAL ha sido una referencia tuya? ¿El trabajo que ha hecho Monserrat?

AA: ¿En Chile? ¿Palmer?

AA: No, diría que nosotros no tuvimos ninguna referencia. Y lo digo así como soberbia intelectual.

BR: ¿y PREVI, no ha sido referencia?

AA: Si, pero no de diseño.

BR: no quiero decir de diseño más de metodología, de abordaje del problema.

AA: ¿Qué modelo hay en el mundo, que haya hecho que la vivienda aumente su valor en el tiempo? porque es un patrimonio familiar que tiene que valorizarse para que la vivienda sea una inversión y no un gasto público. Son lenguaje de política pública que yo nunca había escuchado en mi vida. Nunca ningún proyecto de vivienda yo lo había mirado por el ojo de aumento de valor en el tiempo.

Claro, conocíamos Previ porque formaba parte porque si estás haciendo una cosa así no podía no saber en qué termino Previ. Y eso que fue su tesis de título se transformó en libro pero ya nosotros teníamos la Quinta Monroe diseñada, que pasó después. Yo creo que para nosotros era particularmente tan ignorante en el tema y las categorías como haba que mirar eran tan distintas que no me servía nada de lo yo pudiera pensar.

BR: y SAAL?

AA: No, me acuerdo haber visto, me acuerdo así eran unas cosas así, tenían unas escaleras. De eso me acuerdo. Algo de esto me sirve no, no me sirve pero probablemente porque estaba tan atrás en las cosas que había que saber de vivienda social que mucho antes de eso, yo tenía que poder discutir de política de financiamiento.

Por ejemplo: que es mejor, arrendar que el estado sea dueño de las propiedades y arriende o que el estado haga un subsidio a la demanda y sea el mundo privado de la construcción el que hace los diseño y después es un poblador con un *voucher* en la mano va a comprar?, no tengo idea pero hay que saber de eso porque si yo voy hablar con el Ministro, el ministro antes de discutiirme si la casa va ser redonda, si va ser así o asado, me va decir pero a ver si yo tengo un problema

y estamos dudando si hay que pedirle al banco mundial un crédito por 500 millones de dólares para hacer una política de arriendo o una política de propiedad. Las discusiones para formatear el problema era de un ámbito tan ajeno al mío que yo tenía que tratar informaciones en los ámbitos mucho anteriores a la arquitectura, no me quedaba tiempo para estudiar la arquitectura.

BR: La Arquitectura era parte de una respuesta.

BR: Las referencias, entonces, fueron más fuera de la arquitectura, que dentro de la arquitectura.

AA: Pero ni siquiera referencias, de verdad, estaba tratando de entender que lo que me estaban hablando, o sea, cuando te juntabas en una discusión con tipos que estaban hablando de la política de financiamiento o nosotros para conseguir plata teníamos que ir a Washington, en el bando mundial. Lo último que te preguntan es el diseño de la casa pero sin embargo, tenías que entender como traducir las formas estas cuestiones de valorización. Eran estrategias formales que garantizaran el 50% del estado 1 para aumentar la plusvalía en el tiempo y que entonces la segunda mitad fuera más barata. Era como jugar con cubos.

BR: Estabas como buscando todos los lados para la cuestión. Y lo ibas a buscar a la Arquitectura pero lo iban a buscar en la economía, política.

AA: En verdad, el tiempo lo ocupaba en tratar de entender lo que me estaban hablando y no me quedaba tiempo para mirar Arquitectura. Luego, cuando había entendido el problema como ese concepto era el que mejor me contestaba, tampoco me interesaba ir a perder demasiado tiempo, en vez de ver si esto lo había hecho antes porque esto lo contestaba bien. Es como, estás arriba de una ola gigante de 10 metros en Hawái, te tira con la tabla de surf y tú estás tratando de no caerte de la tabla, no había ninguna posibilidad de estudiar el estilo se era mejor que los brasileños o de los hawaianos. Estás arriba de la tabla y trata de no caerte y punto pero no fue por soberbia, no había tiempo. Yo me sentía absolutamente sobrepasado por el tema. No me daba para ir a investigar lo que se había hecho antes a ver si algo aplicaba. Es cuando te están diciendo no sé hay un viento urgente así y tienes que poder evitar que se llueva algo y tienes unos palos y unos alambres. Empiezas a probar con unos palos y unos alambres no vas investigar si alguien soluciono la arquitectura textil y la tensión. Hay un viento tengo tres palos y un alambre, ¿cómo lo hago? Veo que un trípode funciona, te fijas que hay un problema ahí suficientemente urgente pero al mismo tiempo suficientemente bien planteado. Esto es lo que hay que lograr.

¿Qué forma resolver esto? En general, esa forma se resuelve en esto, en este tipo de dibujo, o sea, la resuelve o no la resuelve era una cosa así. El edificio no lo resolvía, **una cosa arriba de la otra**. Yo me acuerdo que al principio yo le ponía como un *eclair*, un zipper como había uno para un lado y otro para el otro. Era un edificio así, como un cierre.

Eso parece que resuelve y ¿qué ancho tiene? Resuelto eso, todas las preguntas eran: ¿Cuál es el ancho de esto? ¿Cuál es la altura de esto? una escalera máximo y ¿si quiere más metros cuadrados? Porque esto puede ser que esto sea un dúplex, porque esto puede crecer y empezaba el desarrollo de la casa abajo, el departamento arriba.

Las referencias eran más bien antiguas. Las casas de alto del centro de Santiago, era una casa típica que un lote incluso grande, no sé de 14, 15 metros. Lo que tenía era una puerta aquí a una casa que tenía un patio y una puerta al otro lado del lote que tenía una escalera que llegaba a un departamento encima. Esa tipología que hay construida del año 20 o año 10. Hay miles en

el centro de Santiago, eso nosotros lo hacíamos, como la casa de alto solo que no me alcanza el dinero para hacer todo, entonces construyo la mitad del departamento de arriba y la mitad del departamento de abajo. Este se puede apoyar en el que viene, construyo la casa, construyo el departamento aquí abajo salvando este tipo de luz. Entonces, este es una especie de alto desplazada al lado porque no tenía dinero para cubrir el frente completo, esa era una de las cosas que eran las referencias.

BR: Solo una pregunta más que ya te estoy a tomar mucho tiempo. ¿Cuándo aplican en las situaciones que me habías comentado, que vos le habían llegado un montón de proyectos, de todos los lados de Chile, habían pensado como en un modelo de implementación de esta fórmula entre comillas, en varios contextos urbanos?

AA: Si, nosotros cuando empezamos a construir, cuando comenzamos con Iquique, a pensar que Iquique se iba a construir, ya teníamos en mente ampliar la experiencia de Iquique a otros casos. Entonces pensamos en este concurso mundial, que iba a construir siete proyectos a lo largo de Chile. Entonces, si nosotros habíamos logrado probar un punto para el caso del norte, dijimos que pasa si le preguntamos con este, habiendo precisado la pregunta, así de simple. ¿Qué pasa si le preguntamos al mundo?

Entonces en realidad lo que hicimos en Harvard, más que diseñar la respuesta lo que hicimos fue diseñar la pregunta. Podemos hacer un conjunto y no decíamos en esa época lo de aumentar el valor en el tiempo porque de hecho eso lo inventamos en el 2004, yendo explicar el proyecto a los que no habían puesto plata en *Rockfeller*, pues eran puros banqueros, que le íbamos a decir a estos tipos. Y ahí André en el avión dice el punto de la valorización, inversión y no gasto social. Eso es una cosa que puede escalar a escala planetaria, o sea, el fondo monetario internacional que le presta plata a los países, si sabe que le puede prestar plata para una inversión pública, en vez de un gasto público probablemente lo gana de mejor gana, que si es un fondo perdido.

Pero en esa época me acuerdo que ya veníamos pensando que ampliemos la pregunta de Iquique a otros casos, pero los talleres servían para precisar la pregunta. ¿Que preguntamos? Y era esta ecuación $x = \text{resuélvela en un m}^2 \text{ de papel}$ y nosotros la vamos a construir en una hectárea de terreno. Nuestro concurso era $X = 150$ familias en un terreno de 10 000 m² ocupando 10 000 dólares.

BR: Pero después de construir esas 7, ¿vosotros siguieron haciendo Elemental 2?

AA: La cosa es que esos proyectos para llevarse adelante era tan distinto todo lo que hacían, desde como lo miraba el revisor en el municipio. ¿Esto que lo que es un edificio o una casa? ¿Algo intermedio pero qué tipo de reglamento? ¿Cómo lo mido en el reglamento de copropiedades? ¿Qué tipo? ¿Es un lote privado o es un lote colectivo?

BR: Y los problemas que se van a tener en Portugal. Como se va licenciar un edificio que no está acabado. No puedo dar el permiso de construcción para algo que no sabes cómo va acabar.

AA: Pero bueno, ahí tú te das cuenta que hay una innovación porque todos los pasos que tenías que pasar en la burocracia ninguno era simple. Todo era raro, entonces llevar esos proyectos adelante que de hecho los tres nunca funcionó, nunca terminaron haciéndose y 4 se terminaron haciendo con un nivel de complejidad.

BR: El de Valparaíso

AA: El de Valparaíso, el de Temuco, el de Antofagasta y el de Santiago. Como tomaba todo tanto tiempo, todo tenía que hacerse tres veces, todo no salía el costo, después que no salía el costo. Entremedio, hubo alguien que se enteró, por ejemplo el proyecto de Antofagasta, estamos haciendo el proyecto de Antofagasta, otro grupo de familia decía: “ah pero ustedes son lo que están haciendo eso allá, a nosotros también nos interesaría hacer uno acá”. Y ese que estamos haciendo acá que luego después como en los otros ya sabíamos porque habíamos aprendido con este de acá, este terminaba avanzando antes. De hecho construyendo y entregándose antes que los iniciales que los originales. Nos empezó a pasar que llegaron proyectos nuevos en paralelo a esto otro y que terminaban ejecutándose antes que los iniciales. Y eso armó en un momento, en que había una cantidad de proyectos en paralelo funcionando donde había. De ahí aparecieron toda esta cantidad de tipologías, las tipologías que estábamos probábamos aquí, la probábamos acá funcionaba, levemente modificada, traemos esto, o sea, hubo una masa crítica diría yo de unos 10 proyectos diría yo de unos 10 proyectos en simultaneo.

BR: La investigación era diaria y en el estudio, en el terreno

AA: Sí, la palabra investigación no me gusta porque suena a un ambiente así, suena como mira tengo tiempo, hoy día se acabó mi horario de trabajo y vuelvo mañana y sigo investigando. Esto era un problema, no era una investigación era un problema que tenía que resolver y si no te caducaban los subsidios y las familias la relacionaba con huelga de hambre, las salidas de subsidios antes de tiempo. Era un problema no una investigación. Habría que resolver un problema, claro que para resolver ese problema, el conocimiento disponible no alcanzaba y por eso había que inventar, había que innovar.

BR: Hacerlo todos los días

AA: Sí, y en paralelo varias tipologías, o sea, pero tampoco era tan.....

BR: Ahí es que ha parecido el modelo de implementación, con la misma fórmula a ver como se podía jugar en varios sitios, varios locales.

AA: Ese modelo de implementación lo da la política pública tampoco tienes que implementarlo tú. La política pública dice junte un mínimo de 10 familias máximo 300 familias, que me traigan un proyecto, yo voy a estudiar el proyecto y si proyecto tienen calidad técnica suficiente yo se lo voy a financiar, yo le voy a dar dinero a esta familia y hay una parte que paga asesoría profesional, armar la carpeta de licitación, obtener los permisos, Esa tipología, ese modelo de operación no hay que inventarlo. Ese es quien ocupa el mercado y construye 100 0000 de esas unidades al año.

BR: En Arquitectura como dice Siza: “nada se inventa todo se transforma” Y me parece la invención de vosotros han conseguido es poner formalmente un problema matemático. Es un problema político matemático construir X casa en un determinado sitio con un determinado dinero y vosotros lo consiguieron hacer una forma, una cosa.

AA: Claro, y yo le sumaría una componente, en eso que decías que es muy relevante, este “X igual” sabiendo que la cantidad de recursos es insuficiente y que entre otras cosas obliga a la incrementalidad, o sea, por tanto que esos van hacer terminados por alguien que no eres tú, sentemos en la mesa al que lo va terminar, que son las familias. Y sobre todo, no solamente para que nos dividamos tareas, y el tipo: “yo no te voy hacer el dormitorio, eso lo vas hacer tú pero si tú estás sentado en la mesa el día 1, te queda claro cómo vas a tener que hacer el dormitorio cuando te toque, entonces puedes empezar a ahorrar o a juntar material, o lo que fuera pero anticipas y planificas que lo que vas hacer cuando a ti toque, cuando yo te pase a ti si es una carrera de revelo cuando te pase a ti el testimonio.

Pero además, dada la escasez de recursos nos permitía decir con ellos, para cada esto que me parece que es relevante y estamos de acuerdo que es relevante y que tú no lo puedes hacer por tu cuenta y por lo tanto tendría que hacerlo yo pero como hay que pagarlo, que lo que no vamos hacer para poder pagar esto porque si no la probabilidad de que las expectativas no se cumplan o lo que tú estás entregando por estar incompleto tenga una resistencia social que provoque un conflicto político.

Nosotros lo que hacíamos era sentar a la mesa a ese tipo de persona, ayudarnos a definir que lo que debemos dejar de hacer para estar todos del mismo lado del problema. No nosotros estudiando le problema y del otro lado la familia haciendo de una forma o otra. Oye, ponte del lado acá del problema porque yo necesito tu priorización, incluso tu inteligencia práctica. Tú sabes mejor que yo: “ah si ustedes no hacen eso a mí no me importa nada porque aquí la gente en general sabe cómo conseguir estas cosas, sáquenlo de la ecuación”. Esto es volcán, en cambio aquí en el norte no vamos a conseguir madera por ningún motivo así lo que madera. En el Sur, la madera se consigue de entrada no me importaba nada, este tipo de calibración más fina, que se hace y que se deja de hacer se hace con la familia y eso es una componente.

Como se hace la participación tampoco estaba claro cómo se hacia la participación. Sentar a la gente a explicarle que va a ver un déficit, políticamente hablando, era un suicidio. Todos los tipos te decían pero como le van a decir a las familias de entrada que no van a poder entregar pavimento ni pintura. Para nosotros era obvio porque no teníamos ni idea. Todos los expertos nos decían pero eso va generar un nivel de conflicto, o sea, vamos a tener aquí huelgas antes siquiera de partir el proyecto y lo termino probando esta intuición, diría yo, mira explícale a la gente las cosas como son y trátalas como adulto porque esta política como existencialista, paternalista. En verdad, la gente pobre no va tener demasiado y por lo demás si no hay más plata.

Nosotros nos parecían que no era tanto una cuestión filosófica pero por otro lado era una cuestión pragmática. Estos tipos saben cosas que yo no sé, pongámoslo dentro da mesa, tal como el ingeniero sabe cosas que yo no sé, un político sabe cosas que yo no sé. La gente sabe cosas que yo no sé. Y también hay cosas que yo sé que ellos no tienen. O sea, yo quiero que usted eme entregue una casa aislada. Lo siento, no forma parte de lo que es responsable proponer, esta cosa de la democratización del proceso, eso no significa que yo haga todo que el pueblo quiere. Yo le pido que ellos me permitan, que ellos me ayuden a definir cosas que ellos saben mejor que yo, para tener prioridades y otras cosas que no son negociables. Yo no negocio con ellos, algunas cosas porque yo sé que profesionalmente no es responsable hacerlo de esta o de otra manera. Y esa relación me parece también que ha sido muy sana en los proyectos.

BR: ¿Cuántos han hecho después?

AA: No tengo ideas, 15 unas 2 000 viviendas.

BR: ¿En total con las siete del concurso?

AA: Si, ahora hay 9 000 en carpeta que igual no es nada, o sea, 9 000 de aquí al 2015 se hacen 100 000 al año, es muy marginal.

Br: Es otra escala

AA: Pues claro, hay otro problema, por un lado es un éxito por otro lado es un fracaso. Si cuesta lo mismo y sale mejor porque hacer todos así desde ese punto de vista es un fracaso.

Br: Una última pregunta: ¿piensa que es posible transportar Elemental para el resto del mundo?

AA: Si, siempre estuvo pensado así.

BR: ¿Ya los has transportado para México? ¿Y para Europa haz transportado, no?

AA: Estuvimos haciendo y no alcanzo a prosperar todo este proyecto para Portugal para un municipio de Vila Real de Santo António.

AA: Encargo tres proyectos para vivienda de 30 000 dólares o 30 000 euros que era la mitad de cómo se estaba haciendo en Portugal en ese momento 70 000 euros. Nosotros partimos haciendo tres proyectos ocupando esta tipología.

Br: ¿Lo han hecho?

AA: No

BR: ¿Han hecho el proyecto?

AA: Creo que alcanzamos hacer, iría como por aquí. Este lote de 100 viviendas va tener tipología superpuesta, este cambio de acá tipología que todos llegan al suelo.

AA: ¿Tú necesitas contactos para ir a estos distintos conjuntos?

AA: Si, si, no porque además tenemos buena relación con toda la gente, no solo por tema de seguridad pero además porque va poder conocer más cosas. Entonces están un par de dirigentes (mujeres) que todavía tienen operaciones de ayuda a otros proyectos. Eso es lo más increíble que se ha creado una especie de *Know-how* para hacer estos proyectos, capacito a la gente y ellos ahora tienen una asesoría a otros comités de vivienda para saber cómo navegar en el sistema público.

BR: a que bien, como fintarlos!

AA: Claro, como pedir como exigir, a quien contratar y cobran por eso. Nosotros le dijimos hagan una iniciación de actividad y dan boleta de servicios. Entonces es gente ahora tiene un ingreso prestando servicios.

BR: Y después por final, es que me resuman en un croquis el proyecto.

AA: ¿Cuál proyecto?

BR: El tuyo, Elemental

AA: En un croquis

BR: Si

AA: Bueno, yo diría dos cosas que están en el libro en verdad, una especie de croquis. Es esto lo que es el proyecto, yo diría que es esto.

